

江西晨光新材料股份有限公司
年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目
安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：江西晨光新材料股份有限公司

建设单位法定代表人：丁冰

建设项目单位：江西晨光新材料股份有限公司

建设项目单位主要负责人：丁冰

建设项目单位联系人：周金良

建设项目单位联系电话：18296959923

(建设单位公章)
2023 年 11 月 29 日

江西晨光新材料股份有限公司
年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目
安全条件评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：王 冠

评价机构联系电话：0791—87379377

2023 年 11 月 29 日

江西晨光新材料股份有限公司 年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目

安全条件评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023 年 11 月 29 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评 价 人 员

	姓 名	专业能力	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签 字
项目负责人	王 冠	自动化	S011035000110192001523	027086	
项目组成员	王 冠	自动化	S011035000110192001523	027086	
	王海波	化工工艺	S011035000110201000579	032727	
	王 波	化工工艺	S011035000110202001263	040122	
	谢寒梅	电 气	S011035000110192001584	027089	
	罗沙浪	化工机械	S011035000110193001260	036829	
报告编制人	王 冠	化工工艺	S011035000110192001523	027086	
报告审核人	黄香港	化工工艺	S011035000110191000617	024436	
过程控制负 责人	檀廷斌	化工工艺	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	化工工艺	1700000000100121	020702	

前 言

江西晨光新材料股份有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2006 年 9 月，注册地址位于江西省九江市湖口县金沙湾工业园，法定代表人：丁冰，注册资本 31232.89 万元人民币。企业性质为股份有限公司（中外合资，上市）。经营范围为：化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），合成材料制造（不含危险化学品），合成材料销售，新型催化材料及助剂销售，表面功能材料销售，炼油、化工生产专用设备销售，固体废物治理，新材料技术推广服务，工程和技术研究和试验发展，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，危险化学品经营，危险化学品生产，技术进出口，货物进出口，移动式压力容器/气瓶充装，非食用盐销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西晨光新材料股份有限公司于 2012 年 2 月 27 日首次取得安全生产许可证，并于 2015 年、2018 年、2021 年进行了许可证延期，证号（赣）WH 安许证字[2012]0684 号，许可范围：三氯氢硅（60kt/a）、3-氯丙基三乙氧基硅烷（30kt/a）、3-氯丙基三甲氧基硅烷（10kt/a）、正硅酸乙酯（6kt/a）、三甲氧基硅烷（6kt/a）、乙烯基三甲氧基硅烷（8kt/a）、丙基三甲氧基硅烷（2kt/a）、丙基三乙氧基硅烷（2Kt/a）、Si-69（2.5kt/a）、Si-75（5kt/a）、聚丙基三甲氧基硅烷（0.3kt/a）、乙烯基三乙氧基硅烷（2kt/a）、聚硅酸乙酯（7kt/a）、甲基三甲氧基硅烷（3kt/a）、聚甲基三乙氧基硅烷（3kt/a）、3-氯丙基甲基二甲氧基硅烷（6kt/a）、乙烯基三（2-甲氧基乙氧基）硅烷（1kt/a）、丙基三氯硅烷（中间产品，653.51t/a），四甲氧基硅烷（140.65t/a）、盐酸（160t/a）、四氯化硅（5075.42t/a）、氢气（776.74t/a）。

该公司根据近期市场的需求及企业发展的规划，江西晨光新材料股份有限公司拟在湖口县高新企业园区龙山大道东侧新建年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目（以下简称“该项目”），该项目于 2022 年 4 月 11 日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，项目备案项目名称为年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目（项目统一代码为：2204-360429-04-01-417584），该项目总投资为 124000 万元，占地面积约 208014.48 平方米（312.02 亩）。该项目用地四至范围位于江西湖口高新技术产业园区化工园区认定的四至范围内。

该项目建设内容：年产 5 万吨气凝胶、5 万吨特种硅油、0.5 万吨特种硅树脂、10 万吨特种硅橡胶、0.5 万吨二甲基二甲氧基硅烷、0.5 万吨钴盐粘合剂等生产装置及其相应配套设施的建设，该项目建成后拟定员 500 人，其中生产操作工 400 人，管理及技术人员 100 人。该项目主要建设内容包括生产装置、储运工程、辅助设施及非生产性建筑等。其中，生产装置主要包括：气凝胶车间（甲类，13 座）、钴盐车间（甲类，2 座）、苯基车间（甲类，1 座）、硅树脂车间（甲类，1 座）、硅橡胶车间（甲类，2 座）、包装车间（甲类，1 座）、硅油车间（甲类，1 座）、乙醇精馏装置区（甲类）、备用车间（甲类 1 座，丙类 1 座）、多功能车间（甲类，备用）；仓储场所包括：丁戊类仓库（丁类）、一般固废库（丙类）、危废库（甲类）、甲类仓库（4 座）、丙类仓库（4 座）、丁类仓库、配件仓库、罐区（5 个罐组）、二氧化碳罐区；公辅设施包括：公用工程间（2 座）、区域机柜间（2 座）、分配电房、初期雨水池、事故应急池、导热油炉间、总配电房、消防泵房、消防水池、机修车间、化验室、总控楼等；非生产性建

筑包括：综合楼、门卫、物流门卫。

该项目涉及的原辅材料有：四乙氧基硅烷、去离子水、甲基三乙氧基硅烷、原料毡、乙醇、二氧化碳、DMC（二甲基硅氧烷环体）、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、活性炭、缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、草酸、甲基三甲氧基硅烷、31%盐酸、3%氨水、四甲基四乙烷基环四硅氧烷、生胶 2、羟基硅油、含氢硅油、气相法白炭黑、新癸酸、氢氧化钴、丙酸、二甲苯、正丁醇、特戊酸、松香、硅微粉、硼酸、硬脂酸、98%硫酸、28.5%双氧水、焦亚硫酸钠、10%次氯酸钠、碳酸钠、32%液碱、P204、P507、溶剂油、甲醇、甲醇钠、二甲基二氯硅烷、乙醇钠、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂，其他包括保护用气氮气、备用消防泵用柴油、燃料天然气，主要产品包括：气凝胶、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、二甲基二甲氧基硅烷、新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴，副产品包括：31%盐酸、苯、丙酸丁酯、粗氢氧化镍、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲醇、乙醇，中间产品有：甲基苯基二甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、苯基三氯硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷、精氢氧化钴。

依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目涉及的危险化学品有四乙氧基硅烷（845）、甲基三乙氧基硅烷（1145）、乙醇（2568）、二氧化碳（642）、DMC（2828）、六甲基二硅氧烷（1346）、四甲基氢氧化铵（2037）、甲基三甲氧基硅烷（2828）、31%盐酸（2507）、含氢硅油（2828）、丙酸（126）、二甲苯（358）、正丁醇（2761）、松香（1949）、硼酸（1609）、98%硫酸（1302）、28.5%双氧水（903）、10%次氯酸钠（166）、32%液

碱（1669）、溶剂油（2828）、苯基三氯硅烷（73）、甲醇（1022）、甲醇钠（1024）、二甲基二氯硅烷（436）、乙醇钠（2571）、氯苯（1414）、甲基氢二氯硅烷（2828）、氯仿（1852）、三氯氢硅（1838）、氢氧化锂（1668）、氮气（172）、柴油（1674）、天然气（2123），产品有二甲基二甲氧基硅烷（2828）、硫酸钴（1315），副产品 31%盐酸（2507）、苯（49）、丙酸丁酯（134）、甲基三氯硅烷（1144）、四氯化硅（2051）、甲醇（1022）、乙醇（2568），中间产品有二甲基二乙氧基硅烷（437）、甲基苯基二氯硅烷（1087）等，尾气有氯化氢（1475）无储存，作为过程产物产生后进入盐酸吸收塔吸收制成盐酸）。苯基车间尾气中含少量氢气（1648）、甲烷（1188）无储存，进入尾气吸收系统处理后排放，钴盐车间二双氧水浸出工序产生少量氧气（2528）不储存，进入尾气管排放。该项目涉及到的重点监管的危险化学品为甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存），该项目特种硅油 1 生产涉及的合成反应、特种硅橡胶生产涉及生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，该项目生产单元中 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间、存储单元中 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成危险化学品四级重大危险源，其他生产、储存单元不构成危险化学品重大危险源。

该项目产品二甲基二甲氧基硅烷（2828）、硫酸钴（1315），副产品 31%盐酸（2507）、苯（49）、丙酸丁酯（134）、甲基三氯硅烷（1144）、四氯化硅（2501）、甲醇（1022）、乙醇（2568），中间产品二甲基二乙氧基硅烷（437）、甲基苯基二氯硅烷（1087）等属于危险化学品，故该项目属于危险化学品生产项目，根据《危险化学品生产企业安全生产许可证

实施办法》（国家安全生产监督管理总局 41 号令，2015 年第 79 号令修订）规定，该项目建设完成后应申请变更危险化学品企业安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局 45 号令，第 79 号令修改）、《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》应急〔2022〕52 号及《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全预评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西晨光新材料股份有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（以下简称“我中心”）对该公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目进行安全条件评价。该项目的评价对象为江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目可研报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价组根据江西晨光新材料股份有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导

则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西晨光新材料股份有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言	V
第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价对象和范围	2
1.4 评价工作经过和程序	4
第 2 章 建设项目概况	6
2.1 建设单位简介及项目由来	6
2.1.1 建设单位简介	6
2.1.2 项目由来	8
2.2 建设项目概况	9
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境	13
2.2.2 建设项目所在地的自然条件	16
2.2.3 可依托的资源	18
2.2.4 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况	19
2.2.5 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系	24
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存	25
2.3.1 原、辅材料	25
2.3.2 产品	25
2.3.3 储运	27
2.4 建设项目选择的工艺流程	33
2.4.1 苯基车间生产工艺	33
2.4.2 气凝胶车间生产工艺	错误！未定义书签。
2.4.3 硅油车间生产工艺	错误！未定义书签。
2.4.4 硅树脂车间	错误！未定义书签。
2.4.5 硅橡胶车间	错误！未定义书签。
2.4.6 钴盐车间生产工艺	错误！未定义书签。
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	33
2.5.1 平面布置	33
2.5.2 竖向设计	53
2.5.3 道路及场地	53
2.6 建（构）筑物	54
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	56
2.7.1 给排水	56
2.7.2 供电	59
2.7.3 仪表及自动控制系统	68
2.7.4 电讯	79
2.7.5 供热	80
2.7.6 制冷	81
2.7.5 空压、氮气	82

2.7.6 消防	82
2.7.8 维修	85
2.7.9 分析化验	85
2.7.10 采暖通风	85
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量	86
2.9 三废处理	86
2.9.1 废水	86
2.9.2 废气	91
2.9.3 噪声	96
2.9.4 固体废物	96
2.10 工厂组织及劳动定员	97
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	99
3.1 危险物质的辨识结果及依据	99
3.1.1 危险化学品的辨识结果及依据	99
3.1.2 特殊化学品辨识结果	108
3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果	109
3.3 工艺危险分析	118
3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果	118
3.3.2 工艺安全措施分析结果	119
3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据	143
3.5 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布	143
3.6 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布	144
3.7 重大危险源辨识结果	145
3.8 爆炸区域划分	146
3.9 个人风险和社会风险值	149
3.9.1 个人风险和社会风险值标准	149
3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果	154
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	156
4.1 评价单元的划分目的	156
4.2 评价单元的划分原则	156
4.3 评价单元的划分结果	156
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明	157
5.1 各单元采用的评价方法	157
5.2 采用的安全评价方法理由及说明	157
第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	159
6.1 固有危险程度的分析	159
6.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的分析结果	159
6.1.2 各单元固有危险程度定量分析结果	164
6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果	173
6.3 风险程度的分析结果	176
6.3.1 危险化学品泄漏的可能性	176

6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件	177
6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间	178
6.3.4 事故模型分析	178
6.3.5 多米诺效应分析	185
第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	186
7.1 建设项目安全条件分析结果	186
7.1.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析	186
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果	186
7.1.3 建设项目选址符合性分析结果	187
7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果	187
7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果	190
7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响结果	191
7.2 建设项目安全生产条件的分析	192
7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价	192
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价	193
7.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性	198
7.2.4 公用工程、辅助设施配套性评价	199
7.3 事故案例的后果及原因	203
第 8 章 安全对策措施与建议	217
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则	217
8.2 《可研》中已有的安全对策措施	217
8.3 本评价提出的安全对策措施	220
8.3.1 建设项目的选址方面	220
8.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面	221
8.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面	231
8.3.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面	262
8.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面	273
8.3.6 安全管理方面	274
8.3.7 其他建议	277
第 9 章 安全评价结论	280
9.1 评价结果	280
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果	280
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素	282
9.1.3 安全条件的评价结果	283
9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性评价结果	284
9.1.5 应重视的安全对策措施	285
9.2 评价结论	288
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析	288
9.2.2 建设项目法律法规的符合性	288
第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果	291

附件 A 危险化学品物质特性表	292
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程	351
B.1 危险、有害物质的辨识.....	354
B.1.1.辨识依据.....	354
B.1.2 主要危险物质分析.....	354
B.2 危险、有害因素的辨识.....	356
B.2.1 辨识依据及产生原因.....	356
B.2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析.....	358
B.2.3 生产过程在的危险因素辨识与分析.....	362
B.2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析.....	399
B.2.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识.....	401
B.3 重大危险源辨识.....	404
B.3.1 重大危险源辨识的依据.....	404
B.3.2 重大危险源的辨识及分级过程.....	409
B.3.3 重大危险源的辨识结果.....	423
附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程	425
C.1 固有危险程度的分析过程.....	425
C.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析.....	425
C.1.2 固有危险程度定量分析.....	431
C.2 各单元定性、定量评价过程.....	439
C.2.1 项目厂址及周边环境单元.....	439
C.2.2 平面布置及建构筑物单元.....	447
C.2.3 生产工艺及设备、设施单元.....	474
C.2.4 公用工程及辅助设施单元.....	503
C.2.5 储运系统单元.....	515
C.2.5 特种设备单元.....	521
C.2.6 消防单元.....	522
附件 D 选用的安全评价方法简介	525
附件 E 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	530
E.1 法律、法规.....	530
E.2 部门规章及规范性文件.....	532
E.3 国家标准.....	538
E.4 行业标准.....	541
附件 F 收集的文件资料目录	544

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

1、为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该建设项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该建设项目需进行项目安全预评价。

2、分析工程项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，为应急管理部门实行安全监察和管理提供依据。

1.2 评价原则

本次安全条件评价报告所遵循的原则是：

（1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

（2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

（3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

（4）诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西晨光新材料股份有限公司可研报告及备案通知书中涉及年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括包括：

1)江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目生产装置、储存场所与周边环境的满足性；

2) 建构筑物平面布置的符合性；

3) 生产装置：该项目涉及的生产装置包括 D-09 钴盐车间一（甲类）、D-28 钴盐车间二（甲类）、D-27 气凝胶车间十三（甲类）、D-26 气凝胶车间十二（甲类）、D-25 气凝胶车间十一（甲类）、D-24 气凝胶车间十（甲类）、D-23 气凝胶车间九（甲类）、D-22 气凝胶车间八（甲类）、D-07 苯基车间（甲类）、D-07A 苯基车间室外装置区（甲类）、D-07B 反应区(明火)、D-18 气凝胶车间七（甲类）、D-17 气凝胶车间六（甲类）、D-16 硅树脂车间（甲类）、D-15 硅橡胶车间二（甲类）、D-14 包装车间（甲类）、D-13 气凝胶车间五（甲类）、D-12 气凝胶车间四（甲类）、D-11 气凝胶车间三（甲类）、D-10 气凝胶车间二（甲类）、D-03 硅油车间（甲类）、D-02 硅橡胶车间一（甲类）、D-01 气凝胶车间一（甲类）、D-01A 乙醇精馏装置（甲类）；

4) 储运设施：该项目涉及的储存场所包括：D13 丁戊类仓库、D11 一般固废库、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库

四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库、D01 配件仓库、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组、220 装卸区；

5) 公用工程：主要包括 D-21 公用工程间二、302 区域机柜间一、303 区域配电间、304 初期雨水池、305 事故应急池、306 配电间、D-08 导热油炉间、D-06 公用工程间一、309 区域机柜间二、310 总配电房、311 消防泵房、311A 消防水池、D-05 机修车间、313 化验室、314 总控楼、315 污水处理区。

该项目涉及的 D-20 备用车间二（甲类）、D-19 备用车间一（丙类）、D-04 多功能车间（甲类，备用）仅进行基础土建建设，不做生产、储存使用，本次评价仅评价其防火间距、耐火等级等的符合性，不做其他评价。

表 1.3-1 评价范围一览表

序号	项目	评价范围
1	主装置区	涉及的危险有害物质、生产工艺、生产装置：D-09 钴盐车间一（甲类）、D-28 钴盐车间二（甲类）、D-27 气凝胶车间十三（甲类）、D-26 气凝胶车间十二（甲类）、D-25 气凝胶车间十一（甲类）、D-24 气凝胶车间十（甲类）、D-23 气凝胶车间九（甲类）、D-22 气凝胶车间八（甲类）、D-07 苯基车间（甲类）、D-07A 苯基车间室外装置区（甲类）、D-07B 反应区(明火)、D-18 气凝胶车间七（甲类）、D-17 气凝胶车间六（甲类）、D-16 硅树脂车间（甲类）、D-15 硅橡胶车间二（甲类）、D-14 包装车间（甲类）、D-13 气凝胶车间五（甲类）、D-12 气凝胶车间四（甲类）、D-11 气凝胶车间三（甲类）、D-10 气凝胶车间二（甲类）、D-03 硅油车间（甲类）、D-02 硅橡胶车间一（甲类）、D-01 气凝胶车间一（甲类）、D-01A 乙醇精馏装置（甲类）。
2	储存场所	D13 丁戊类仓库、D11 一般固废库、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库、D01 配件仓库、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组。
3	与生产相配套的公用工程	与生产相配套的公用工程，主要包括 D-21 公用工程间二、302 区域机柜间一、303 区域配电间、304 初期雨水池、305 事故应急池、306 配电间、D-08 导热油炉间、D-06 公用工程间一、309 区域机柜间二、310 总配电房、311 消防泵房、311A 消防水池、D-05 机修车间、313 化验室、314 总控楼、315 污水处理区。
4	安全条件	选址、总平面布置、工艺技术、自然条件、周边环境、安全设施（含自动控制）等
5	其他	危险化学品厂内运输、装卸等

该项目涉及的消防、环保方面及厂外运输等要求按照消防、环保部门及交通运输安全等的规定和标准执行。

本安全条件评价报告主要针对上述新建项目范围内安全方面所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

本报告是在江西晨光新材料股份有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1.工作经过

项目组根据江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》

（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）、《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》应急〔2022〕52号及《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100号）等相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分

析法及危险度评价法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目》安全条件评价报告。

2.安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

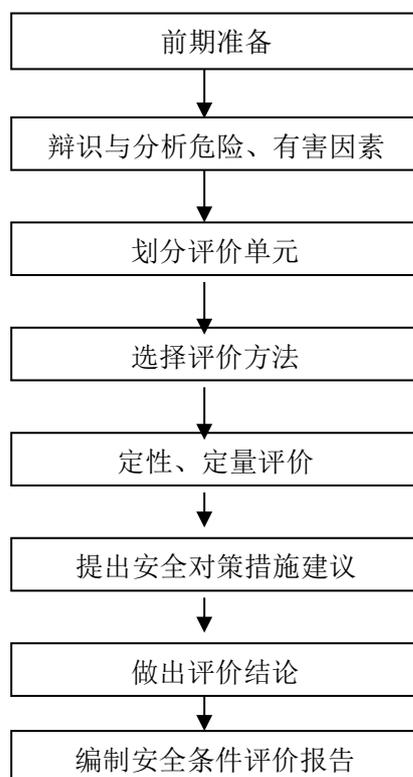


图 1.4-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

2.1.1 建设单位简介

江西晨光新材料股份有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2006 年 9 月，注册地址位于江西省九江市湖口县金沙湾工业园，法定代表人：丁冰，注册资本 31232.89 万元人民币。企业性质为股份有限公司（中外合资，上市）。经营范围为：化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），合成材料制造（不含危险化学品），合成材料销售，新型催化材料及助剂销售，表面功能材料销售，炼油、化工生产专用设备销售，固体废物治理，新材料技术推广服务，工程和技术研究和试验发展，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，危险化学品经营，危险化学品生产，技术进出口，货物进出口，移动式压力容器/气瓶充装，非食用盐销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西晨光新材料股份有限公司于 2012 年 2 月 27 日首次取得安全生产许可证，并于 2015 年、2018 年、2021 年进行了许可证延期，证号（赣）WH 安许证字[2012]0684 号，许可范围：三氯氢硅（60kt/a）、3-氯丙基三乙氧基硅烷（30kt/a）、3-氯丙基三甲氧基硅烷（10kt/a）、正硅酸乙酯（6kt/a）、三甲氧基硅烷（6kt/a）、乙烯基三甲氧基硅烷（8kt/a）、丙基三甲氧基硅烷（2kt/a）、丙基三乙氧基硅烷（2Kt/a）、Si-69（2.5kt/a）、Si-75（5kt/a）、聚丙基三甲氧基硅烷（0.3kt/a）、乙烯基三乙氧基硅烷（2kt/a）、聚硅酸乙

酯（7kt/a）、甲基三甲氧基硅烷（3kt/a）、聚甲基三乙氧基硅烷（3kt/a）、3-氯丙基甲基二甲氧基硅烷（6kt/a）、乙烯基三（2-甲氧基乙氧基）硅烷（1kt/a），丙基三氯硅烷（中间产品，653.51t/a），四甲氧基硅烷（140.65t/a）、盐酸（160t/a）、四氯化硅（5075.42t/a）、氢气（776.74t/a）。公司现有两个生产厂区，均位于九江市高新技术产业园区内，两个厂区相距约 3 公里。一分厂位于园区发展大道 18 号，总厂区位于园区向阳路 8 号。

江西晨光新材料股份有限公司现有职工 800 余人，其中高级工程师 4 人，工程师 17 人，注册安全工程师 6 人。设有行政部、人事后勤部、设备部、技术部、质量部、研发部、财务部、PMC 中心、总厂生产一部、总厂生产二部、一分厂生产一部、一分厂生产二部、安环部、销售部。公司成立了安全生产委员会，由公司董事长为主任，总经理为副主任，各部门负责人为成员，下设办公室，设在安环部，由安环部经理为主任，安环部为安全管理的具体管理机构。安环部人员为 17 人，其中经理 1 人，副经理 1 人、安全主任、副主任及主管 15 名，各部门、生产班组配备兼职安全员。企业主要负责人、安全生产管理人员具有大专及以上学历、化工专业背景或注册安全工程师。

该企业配备了一定相应数量的特种作业人员，其中锅炉工 7 人，胺基化危险工艺操作 10 人（现有装置）、厂内机动车辆驾驶员 22 人，高处作业 2 人，高、低压电工 14 人、熔化焊接与热切割 17 人，化工自动化控制仪表作业 3 人，压力容器操作及特种设备管理 8 人。特种作业人员均持证上岗。

江西晨光新材料股份有限公司于 2023 年 5 月 17 日通过江西省危险化

学品企业安全生产标准化评审定级审核决定公告（第 25 号），为危险化学品企业安全生产标准化二级企业。

江西晨光新材料股份有限公司制定了安全生产责任制，安全管理制度、作业规程及事故应急预案，应急预案于 2021 年 1 月 29 日在九江市安全生产应急指挥中心进行了备案登记，备案编号为 360429(W)2021014，企业每年定期并对预案进行了演练，演练次数不少于 2 次/年。

2.1.2 项目由来

该公司从事有机硅产品生产已经有十余年时间，期间一直从事有机硅烷偶联剂的产品生产、研发和销售工作，对有机硅市场行情及用户需求相当了解。尤其针对硅烷偶联剂产品的研发及应用研发投入了相当大的人力、财力和物力，目前公司已有多项发明专利及多项实用新型专利。有机硅烷偶联剂的生产工艺已经基本成熟，但是由于以往的生产过程大多依靠人去实现，在后续的工作中，公司将投入更多的精力，把有机硅烷偶联剂的生产逐步向全自动化方向发展，同时依托公司现有研发机构、合作高校的研究成果，对有机硅烷偶联剂系列产品进行改进和提升，以期达到更高的生产效率和更安全、更环保的生产环境。

随着国民经济的发展，有机硅的产品已经从原有的高端行业逐渐深入到了国民经济领域的各行各业中，从高端的航空航天、军用设备再到纺织印染、铸造、精密加工、电子、玻璃纤维、汽车制造等等，有机硅应用范围非常广泛，市场需求空间较大。

在此基础上，公司决定投资年产建设 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目

建设地点：江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧

建设性质：新建

占地面积：208014.48 平方米（312.02 亩）

建设规模：年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料

表 2.2-1 项目产品、副产品方案表 单位：t/a

序号	产品类型	主要产品	产能 (t/a)	合计 (t/a)	备注
1	硅基新材料	气凝胶	50000	210000	全部外售
2		特种硅油 1	45000		
3		特种硅油 2	5000		
4		特种硅树脂	5000		
5		特种硅橡胶	100000		
6		二甲基二甲氧基硅烷	5000		
7	钴盐粘合剂（钴基新材料）	新癸酸钴	2000	5000	全部外售
8		硼酰化钴	1000		
9		硬脂酸钴	1000		
10		硫酸钴	1000		
11	副产	31%盐酸	31604.792	112864.42	外售
13		苯	430.128		外售
14		丙酸丁酯	504.98		
15		粗氢氧化镍	42.24		
16		甲基三氯硅烷	672.84		
17		四氯化硅	367.488		
18		甲醇	9017.18		5529.44t/a 自用，其余发展厂区自用
19		乙醇	70119.2		2842.32t/a 自用，其余发展厂区自用或外售

表 2.2-2 项目中间产品使用明细表

序号	中间产品名称	产能 (t/a)	用途
1	甲基苯基二甲氧基硅烷	5722.2	329.7t/a 用于特种树脂生产
			5392.5t/a 用于三甲基三苯基环三硅氧烷生产
2	苯基三甲氧基硅烷	1435	用于特种硅树脂生产
3	二甲基二乙氧基硅烷	4500	用于气凝胶生产
4	甲基苯基二氯硅烷	6005.6	用于甲基苯基二甲氧基硅烷生产
5	苯基三氯硅烷	1532.9	用于苯基三甲氧基硅烷生产
6	生胶 1	30000	用于特种硅橡胶生产
7	三甲基三苯基环三硅氧烷	4029.5	2670.5t/a 用于特种硅油 1 生产
			1359t/a 用于生胶 1 生产
8	精氢氧化钴	1165.44	654.3t/a 用于新癸酸钴生产
			361.6t/a 用于硼酰化钴生产
			149.54t/a 用于硬脂酸钴生产

项目建设内容:

该项目建设内容具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 该项目组成一览表

工程类别	建构筑物名称	装置名称	备注
主体工程	D-09 钴盐车间一 (甲类)	2000t/a 新癸酸钴、1000t/a 硼酰化钴、1000t/a 硬脂酸钴生产线, 占地面积 877.24.00m ² , 建筑面积 3073.36.00m ² , 4F。	
	D-28 钴盐车间二 (甲类)	1000t/a 硫酸钴、精制氢氧化钴 (1165.44t/a, 中间产品) 生产线, 占地面积 1626.24m ² , 建筑面积 6504.96m ² , 4F。	
	D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二、D-01 气凝胶车间一 (甲类)	50000t/a 气凝胶生产线, 13 个生产车间, 每个车间 1 条生产线, 共 13 条生产线。 气凝胶车间八~十三每个车间占地面积 1626.24m ² , 建筑面积 3252.48m ² , 2F; 气凝胶车间七占地面积 1259.44m ² , 建筑面积 2518.88m ² , 2F; 气凝胶车间二~六每个车间占地面积 1674.64m ² , 建筑面积 3349.28m ² , 2F; 气凝胶车间一占地面积 1456.84m ² , 建筑面积 2913.68m ² , 2F。	
	D-07 苯基车间 (甲类)、D-07A 苯基车间室外装置区 (甲类)、D-07B 反应区 (明	该车间为中间产品甲基苯基二氯硅烷 (6005.6t/a)、苯基三氯硅烷 (1532.9t/a)、甲基苯基二甲氧基硅烷 (5722.2t/a)、苯基三甲氧基硅烷 (1435t/a)、二甲基二乙氧基硅烷 (4500t/a)、产品二甲基二甲氧基硅烷生产车间 (5000t/a) 生产线。苯基车间占地面积 1259.44m ² , 建筑面积 5037.76m ² ,	

	火)	4F; 苯基车间室外装置区占地面积 630.00m ² , 反应区(明火)占地面积 108.00m ² 。	
	D-16 硅树脂车间(甲类)	5000t/a 特种硅树脂生产线。车间占地面积 1259.44m ² , 建筑面积 5037.76m ² , 4F。	
	D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一	100000t/a 特种硅橡胶生产线。D-15 硅橡胶车间二车间占地面积 1259.44m ² , 建筑面积 2518.88m ² , 2F; D-02 硅橡胶车间一占地面积 1456.84m ² , 建筑面积 2913.68m ² , 2F。	
	D-14 包装车间(甲类)	产品包装线, 包装特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、二甲基二甲氧基硅烷等。车间占地面积 1259.44m ² , 建筑面积 2518.88m ² , 2F。	
	D-04 多功能车间(甲类)	仅进行基础土建建设, 车间占地面积 1095.64m ² , 建筑面积 2191.28m ² , 2F。	
	D-03 硅油车间(甲类)	45000t/a 特种硅油 1、5000t/a 特种硅油 2 生产线。车间占地面积 1456.84m ² , 建筑面积 2913.36m ² , 2F。	
	D-01A 乙醇精馏装置	气凝胶工艺副产乙醇精馏装置, 占地面积 411.00m ² 。	
贮运工程	D13 丁戊类仓库(丁类)	气凝胶、原料毡存放, 仓库占地面积 1951.44m ² , 建筑面积 1951.44m ² , 1F。	
	D11 一般固废库(丙类)	一般固废储存, 仓库占地面积 864.00m ² , 建筑面积 864.00m ² , 1F。	
	D12 危废库(甲类)	危险废物储存, 仓库占地面积 288.00m ² , 建筑面积 288.00m ² , 1F。	
	D09 甲类仓库三	六甲基二硅氧烷等物料储存, 仓库占地面积 720.00m ² , 建筑面积 720.00m ² , 1F。	
	D07 甲类仓库一	二甲基二甲氧基硅烷等物料储存, 仓库占地面积 720.00m ² , 建筑面积 720.00m ² , 1F。	
	D10 甲类仓库四	乙醇钠溶液、甲醇钠溶液等物料储存, 仓库占地面积 720.00m ² , 建筑面积 720.00m ² , 1F。	
	D08 甲类仓库二	正丁醇、甲醇等物料储存, 仓库占地面积 720.00m ² , 建筑面积 720.00m ² , 1F。	
	D05 丙类仓库三	四甲基四乙基环四硅氧烷等物料储存, 仓库占地面积 1380.00m ² , 建筑面积 2760.00m ² , 2F。	
	D03 丙类仓库一	特种硅油、特种硅橡胶储存, 仓库占地面积 1380.00m ² , 建筑面积 1380.00m ² , 1F。	
	D06 丙类仓库四	生胶储存, 仓库占地面积 1380.00m ² , 建筑面积 2760.00m ² , 2F。	
	D04 丙类仓库二	特种硅橡胶储存, 仓库占地面积 1200.00m ² , 建筑面积 1200.00m ² , 1F。	
	D02 丁类仓库	硼酸、氯仿等储存, 仓库占地面积 1494.00m ² , 建筑面积 1494.00m ² , 1F。	
	D01 配件仓库	五金、备件等储存, 仓库占地面积 1514.24m ² , 建筑面积 4542.27m ² , 3F。	
	D18 乙类罐组二(乙类)	双氧水储罐 1 个、液碱储罐 1 个、DMC 储罐 5 个、特种硅油 1 储罐 4 个、预留 7 个储罐基础。罐组占地面积 1904.75m ² 。	
	D17 甲类罐组三(甲类)	四氯化硅、甲基三氯硅烷、甲基二氯硅烷、三氯氢硅、苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷各 1 个, 预留 8 个储罐基础。罐组占地面积 1347.00m ² 。	
D16 甲类罐组二(甲类)	盐酸储罐 2 个、甲醇储罐 2 个、乙醇储罐 8 个、氯苯、苯基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二		

		甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷储罐各 1 个，罐组占地面积 1240.15m ² 。		
	D15 甲类罐组一 (甲类)	苯储罐 1 个、硫酸储罐 1 个。罐组占地面积 248.57m ² 。		
	D14 乙类罐组一	丙酸、新癸酸储罐各 1 个、四乙氧基硅烷储罐 4 个，预留 6 个储罐基础。罐组占地面积 857.72m ² 。		
	D19 二氧化碳罐组	二氧化碳储罐 2 个，占地面积 85.66m ² 。		
公用工程	供热工程	采用园区集中供汽及导热油供热。设 D-08 导热油炉间一座，占地面积 549.64m ² ，建筑面积 549.64m ² ，1F。该项目配备 1 台型号为 YY(Q)W-2800-Y(Q) 240 万 kcal/h 燃气导热油锅炉，所需天然气由园区天然气管网供应。		
	控制系统	拟选 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统。设 302 区域机柜间一、309 区域机柜间二、314 总控楼各一座。		
	制气工程	项目所需氮气由园区企业杭氧公司供应。该项目设冷冻机组设备间、空压机房一座，拟配置 11 台 37kW 空压机(9 开 2 备)，额定排气压力 0.8Mpa，单台额定排气量 5.6m ³ /min		
	制冷工程	设冷冻机组设备间、空压机房一座。该项目配备 26 台 37kW 螺杆式冷水机组和 14 台 270kW 螺杆式冷水机组、2 台 250kW 螺杆式冷水机组。		
	供电系统	厂区拟设 303 区域配电间一座、306 配电间一座，D-06 公用工程间一配电间、315a 功能间内设配电间。该项目拟设 2 台 SCB18-1600/10 干式配电变压器、8 台 SCB18-1250/10 干式配电变压器、4 台 SCB18-1000/10 干式配电变压器和 2 台 SCB18-500/10 干式变压器。		
	消防	设消防泵房一座，消防水池一座，占地面积 360m ² ，深 3.6m。		
	给排水工程	生产用水	外接园区自来水。	
		生产废水	厂区设污水处理区，通过厂内污水处理站处理达到园区污水处理厂接管标准后进入污水处理厂进一步处理。	
		生活污水		
	废气处理	项目有机废气	分别在各车间设置布袋除尘、水喷淋、碱喷淋、活性炭吸附等措施进行处置，最后经高空排气筒排放。	
固废处理	一般固废、危废	设 D11 一般固废库(丙类)、D12 危废库(甲类)。该项目废活性炭、滤渣等暂存于 D11 一般固废库，定期外运；项目生产产生的反萃液、滤渣、精馏残渣、硼酰化钴生产线产生冷凝液及实验室废液等暂存于 D12 危废库，定期外委有资质的单位收购、处理；行政管理区产生的生活垃圾由园区环卫工人统一收集、处理。		
事故应急	事故应急池	设初期雨水池一座，容积 3200m ³ 。 设事故应急池一座，容积 2700m ³ 。		
办公生活设施		设 402 综合楼、401 门卫、403 物流门卫。		

项目前期工作：

江西晨光新材料股份有限公司于 2022 年 4 月 11 日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，项目统一代码为：2204-360429-04-01-417584。该项目备案的通知见附件。

该项目拟建设在江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧新增地块内，该项目用地已取得建设用地规划许可证，详见附件。

该项目可行性研究报告由江西晨光新材料股份有限公司编制。

该项目总平面布置图由河北英科石化工程有限公司绘制，河北英科石化工程有限公司取得了化工石化医药行业(化工工程)专业甲级资质，资质证书编号：A213009740。

该项目拟投资 124000 万元人民币。其中本项目拟安全投入为 6200 万元。

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

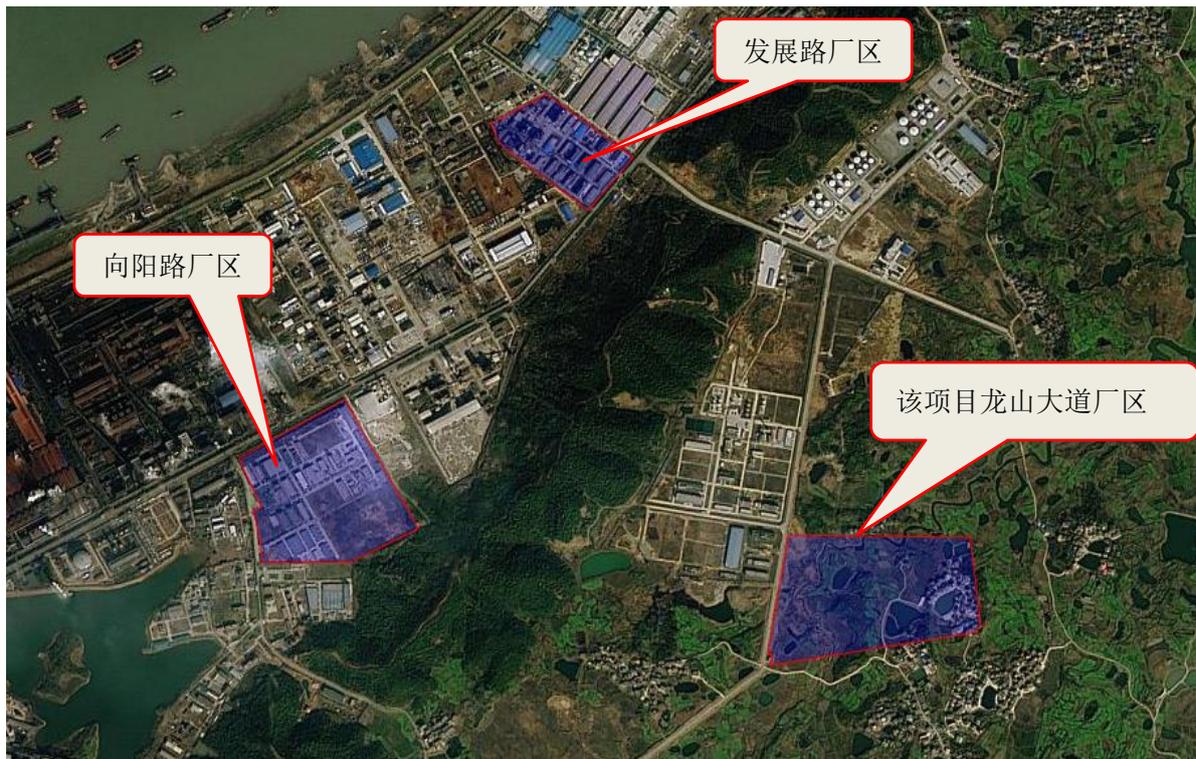
1. 地理位置及交通状况

江西晨光新材料股份有限公司地处江西省九江市湖口高新技术产业园区。湖口高新技术产业园位于江西省九江市湖口县东北部，距九江市中心城区约 30 公里，临长江与湖北、安徽两省相望，拥有 25 公里的长江岸线，30 公里的鄱阳湖岸线，是长江中下游天然的深水良港，环鄱阳湖水运进入长江必经之地，沿江可上溯武汉、重庆，下达南京、上海，5000 吨级船舶可以从上海直达湖口。福银高速公路、杭瑞高速、昌九高速公路、昌九城际铁路、彭湖高速公路、铜九铁路、武九客运专线、九景衢铁路、池九客运专线过境而过，已形成了“水运、铁路和高速公路”三位一体的交通格局，

水陆联运快捷，物流成本优势突出。

湖口县地处赣西北边缘，位于东经 $116^{\circ}08' \sim 116^{\circ}25'$ ，北纬 $29^{\circ}30' \sim 29^{\circ}51'$ 。东邻彭泽县，南接都昌县，西临鄱阳湖，与星子县、九江市隔湖相望，北濒长江，与安徽省宿松县依水为邻。

江西晨光新材料股份有限公司具体地理位置情况，见下图：



2.厂址周边环境

该项目地处江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道以东，项目占地面积约 312.02 亩，根据现场调查，该用地范围内许草塘已拆迁，场地内无敏感目标分布。该项目西侧为龙山大道，沿龙山大道两侧各有一条 10 kV 架空电力线路（杆高 12m），路对面为天赐高新材料用地（现场勘查时为空地）、园区预留用地；项目北侧为九江天赐高新材料有限公司在建项目用地；项目东侧有沈家畈；南侧有前朱村（拟拆除）、后朱村、王牌村、龙山村等村庄，该项目用地红线距长江约 1.9km，距黄茅潭约 1.3km。

江西晨光新材料股份有限公司周边环境间距情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 周边企业间距一览表

序号	方位	名称	该项目最近建构筑物	与该项目最近建构筑物间距 (m)	规范要求间距 m	检查依据	备注
1	东	规划园区道路	D-19 备用车间一(丙类)	96	11.25	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5 注 7	
		沈家畈(约 184 人)	D-20 备用车间二(甲类)	>300	50	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	一类防护目标
		黄茅潭	用地红线	1300	1000	《长江保护法》第二十六条	
2	南	前朱村(约 30 人, 厂界 100m 范围内村庄均在拆迁范围)	D08 甲类仓库二	32	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	二类防护目标
		后朱村(约 300 人)	D08 甲类仓库二	大于 100	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	一类防护目标
		王牌村(约 250) 人	D08 甲类仓库二	约 180	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	一类防护目标
		规划园区道路	D08 甲类仓库二/罐区最近甲乙类储罐	26.6/21.4	20/20	《建筑设计防火规范》3.5.1/《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	
3	西	龙山大道	D-09 钴盐车间一(甲类)	25.5	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	
		10kV 架空电力线路(杆高 12m)	D-09 钴盐车间一(甲类)	21.9	18	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	
		天赐新材料公司围墙	D-09 钴盐车间一(甲类)	40	30	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	
4	北	天赐新材料公司	天赐新材料生产辅助楼与本项目 D-26 气凝胶车间十二/天赐新材料制氧控制室与本项目 D-20 备用车间二	59.3/54.0	40	《石油化工企业设计防火标准》4.1.10	该企业采用《石油化工企业设计防火标准》布置
		姜家畈(约 60 人)	D-10 气凝胶车间二(甲类)	约 440	50	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	二类防护目标
		长江	用地红线	1930	1000	《长江保护法》第二十六条	

根据企业提供的资料及拆迁方案、拆迁承诺等，企业建成投产前企业用地红线周边 100m 范围内村庄均拆迁完成，本次评价不再将企业用地红线周边 100m 范围内的现有居民点作为重点评价。

厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施；内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1、地质地貌

湖口县处于淮阳山字型构造的前弧地带，境内地貌较复杂，地形变化大，襟江带湖，山地、丘陵、平原、江湖皆备，相间分布，以山地、丘陵居多。厂区所在地属丘陵地貌。该项目所在地区在砂丘地段上平整而起，地质构造单一，处于长江南岸鄱阳湖冲击平原边缘，无深大断裂通过，稳定性良好。

该项目场地处于砂山北缘一级阶地上，属长江河漫滩，岸坡坡度 1:6~1:10，场地范围内地层：表层为第四系全新统冲积层，总厚度约 50m，以下为志系地层，岩性为粉砂岩类，基度稳固。

场地内岩土层从上至下划分为五层，分别是素填土，粉质粘土，淤泥质粉质粘土，淤泥质粉质粘土夹中粗砂、砂砾卵石。

2、气候特征

湖口县属北亚热带湿润气候区，热量丰富，四季分明，年平均气温 17.4℃，稳定在 10℃以上的持续天数 230~244 天，积温在 5358.7~5402.1℃，7~8 月平均气温 28.8℃，极端最高气温为 40.3℃(1959 年 8 月 23 日)，1 月平均气温 4.

2°C，极端最低气温为-10°C(1969 年 2 月 6 日)，常年无霜期 258.8 天。

湖口县有明显的季风，风向多为夏南冬北。全年平均风速为每秒 2.4m(二级)。风向风力极不稳定，每年至 7 月南风最多，其它月份为东北风多。年平均降雨量为 1398.7mm。降雨量集中于 4~6 月，占年降雨量的 45%。降水特征是四季雨量分布不均，差异悬殊。春夏雨湿，秋冬干燥。年降雨量最大为 1883.2mm；年降雨量最少为 776.4mm(1978 年)。日照特征为夏秋日照多，春冬日照少，总日照量较为充足。全年实际平均日照为 1878.3 小时，日照百分率为 42%。九江市年平均雷暴日 45.7d，属多雷区。

3、水文

该项目区域内主要地表水系是长江，长江发源于青海省唐古拉山北麓，流经藏、川、云、鄂、湘、赣、皖、苏等省区，至上海市崇明岛注入东海。流域面积 180 万 km²，干流长 6300km，是我国第一大河，世界第三长河。长江是九江北境界河，于瑞昌市的黄金乡下巢湖的帅山入境，途经瑞昌、九江、浔阳、庐山等地，会鄱阳湖于湖口，经湖口、彭泽后至彭泽马当出境，流入安徽省境，沿境 151km。长江每年 6 至 9 月为丰水期，12 月至次年 2 月为枯水期，1~2 月为最枯水期，其余各月为平水期。多年平均水位 13.85m，历年丰水期平均水位 17.25m，历年枯水期平均水位 9.5m。长江 50 年一遇高水位为 19.223m，20 年一遇高水位为 18.593m，10 年一遇高水位为 18.043m。而 1998 年长江湖口站水位高达 22.59 米，超过历史最高水位 0.79 米。项目建设地址标高在 25m 左右，场地标高高于长江湖口站最高水位。

4、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB50011-2010），湖口县属于地震六度区，大地构造单元完整，地壳较稳定，抗震设防烈度为 VI 度，建构筑物设计基本地震动参数加速度值为 0.05g，结构相对稳定。

2.2.3 可依托的资源

1、电源

该项目主电源由海山变电站提供，该变电站设 2 台 120000kVA 主变，目前富裕量 50000kVA。备用电源由金沙湾变电站提供，该变电站设 2 台 50000kVA 主变，目前富裕量 15000kVA。

园区建有九江湖口供电公司龙山 220kV 变电站一座，变电站设 2 台 50000kVA 主变，专门为园区龙山项目区配套，目前富裕量 50000kVA。

2、水源

该项目水源由江西省湖口润泉供水有限公司供应。已建成供水量 9 万 m³/d 的能力，供水压力不小于 0.3Mpa，目前富裕量 4 万 t/d。

3、蒸汽

该项目蒸汽由国能湖口综合能源有限公司蒸汽管网供给，该公司供应能力 298t/h，蒸汽压力 0.8MPa，目前富裕量 143t/h。

4、天然气

该项目导热油炉所需燃料由九江湖口深燃天然气有限公司提供管道燃气，该公司天然气供应能力 72 万 Nm³/d，目前富裕量 52 万 m³/d。

5、该项目氮气拟由江西杭氧萍钢气体有限公司供给，该公司氮气供应能力 10000Nm³/h，目前富裕量 8800Nm³/h。

表2.2.5 该项目能源来源及供应能力

能源种类	供应单位	供应距离	供应能力	已供应量	富余供应量	该项目拟用量	供应能力是否满足项目需求
电力	海山变电站	2.5公里	2台 120000kVA 主变	70000kVA	50000kVA	12775.68 kVA	满足
	金沙湾变电站 (备用)	2.5公里	2台 50000kVA 主变	35000kVA	15000 kVA	12775.68 kVA	满足
热力(0.8Mpa蒸汽)	国能湖口综合能源有限公司	10公里	298t/h	155t/h	143t/h	12.01t/h	满足
天然气	九江湖口深燃天然气有限公司	15公里	72万m ³ /d	20万m ³ /d	52万m ³ /d	0.72万m ³ /d	满足
新水	江西省湖口润泉供水有限公司	15公里	9万t/d	5万t/d	4万t/d	0.15万t/d	满足
氮气	江西杭氧萍钢气体有限公司	4公里	10000Nm ³ /h	1200Nm ³ /h	8800Nm ³ /h	1500Nm ³ /h	满足

2.2.4 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

2.2.4.1 采用的主要技术、工艺和国内同类建设项目水平对比情况

工艺技术方案选择的原则：

1) 该项目所需的各种主要原料应简单、易得。

2) 该原料路线应具备工艺成熟、先进，且能耗、物耗均较低，使产品有较强的市场竞争力。

3) 该原料路线不应产生环境污染。

4) 该原料路线不使项目投资过大原料。

1、气凝胶工艺技术比选

气凝胶材料的分散介质是气体，且作为凝胶网络骨架的固体相，以及

网络的空隙结构均为纳米级别，这种连续三维纳米网络结构使其具有独特的性能，比如高孔隙率、低密度、低折射率、低热导率，低介电常数，低光折射率，低声速等。

气凝胶的制备工艺目前成熟的方法有以下几种：超临界干燥，冷冻干燥和常压干燥。一般的干燥技术如冷冻干燥、常温常压干燥等，在干燥过程中，由于凝胶孔隙中液体毛细管附加压力作用，常常不可避免地造成物料团聚、凝胶的收缩和碎裂，最终只能得到碎裂的、干硬的多孔干凝胶，产品性能较差。

而传统的超临界干燥工艺复杂、成本高，且有一定的危险性。超临界流体干燥技术是利用超临界流体的特殊性质而开发的一种新型的干燥方法，是近年来发展起来的化工新技术。液、气两相界面消失的状态点叫超临界点。在超临界条件下，流体为超临界流体。

超临界流体干燥技术目前有两种：

（1）高温超临界有机溶剂干燥

由于水的临界温度高、临界压力大，而且在超临界状态下水凝胶容易出现溶解问题，所以水凝胶不适合直接进行超临界干燥。利用无机盐制备水凝胶，需要醇先置换出水凝胶的水得到醇凝胶，再将醇凝胶进行超临界干燥。

（2）低温超临界CO₂萃取干燥

CO₂的临界温度接近于室温，且无毒、不易燃易爆。如果用 CO₂取代有机溶剂作为干燥介质进行超临界干燥，即为低温超临界 CO₂干燥。在操作条件下，CO₂对凝胶的骨架几乎是化学惰性，属于一个纯物理过程。将低温超临

界 CO₂ 干燥的溶剂置换过程所用的液体变成超临界 CO₂ 流体,即为低温超临界 CO₂ 萃取过程,与低温超临界 CO₂ 干燥相比,低温超临界 CO₂ 萃取干燥可使干燥时间进一步缩短,操作费用大幅度降低。但操作过程中要保证体系的操作温度和压力在二元混合物的临界点上方。这是因为在临界曲线上方,溶质和 CO₂ 完全互溶,不存在表面张力。

此干燥技术有一个显著的特点就是在干燥过程中(即脱除水或其它溶剂的过程)由于重新建立 CO₂ 与被脱除物质的相平衡关系,可以将残存的被脱除溶剂最大限度地移出材料。同时,因超临界条件下不存在表面张力,即干燥被干燥物料不存在因毛细管表面张力作用而导致的微观结构的改变,因此可以得到粒径很小分布均匀的颗粒,所制备气凝胶性能优异。超临界干燥的另一特点是采用 CO₂ 作为超临界干燥介质时,CO₂ 的临界温度接近于室温,可以大大降低干燥温度,且无毒、不易燃易爆,从而有效降低干燥过程中存在的危险。

通过比选,该项目气凝胶的制备采用低温超临界 CO₂ 干燥技术。

2、硅油工艺技术比选

硅油生产工艺都是小分子环体开环聚合,催化剂有 KOH 和四甲基氢氧化铵等多种。本工艺选用四甲基氢氧化铵,因其在温度高于 130℃ 时,会分解成三甲胺和甲醇。所以,当温度升高后,会自行终止反应,更加安全。

通过比选,该项目特种硅油的制备的催化剂选择四甲基氢氧化铵。

3、硅树脂工艺技术比选

目前较成熟的硅树脂制备技术有氯硅烷水解法和烷氧基硅烷水解法两种。

(1) 氯硅烷水解法

氯硅烷水解法通常是用甲基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、苯基三氯

硅烷的各种混合物，在有机溶剂如甲苯存在下，在较低温度下加水分解，得到酸性水解物。水解的初始产物是环状的、线型的和交联聚合物的混合物，通常还含有相当多的羟基。水解物经水洗除去酸，中性的初缩聚体于空气中热氧化或在催化剂存在下进一步缩聚，最后形成高度交联的立体网络结构。该工艺的缺点是反应剧烈，不易控制。

（2）烷氧基硅烷水解法

烷氧基硅烷水解法是以甲基三甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷和二苯基二甲氧基硅烷为原料，在酸性催化剂存在下，通过水解、水洗、减压蒸馏、缩聚等步骤制备。该工艺反应平稳可控，更加安全。

通过比选，该项目特种硅树脂的制备选择烷氧基硅烷水解生产工艺。

4、硅橡胶工艺技术比选

硅橡胶生产工艺都是小分子环体开环聚合，催化剂有KOH和四甲基氢氧化铵等多种。本工艺选用四甲基氢氧化铵，因其在温度高于130℃时，会分解成三甲胺和甲醇。所以，当温度升高后，会自行终止反应，更加安全。

通过比选，该项目特种硅橡胶的制备的催化剂选择四甲基氢氧化铵。

5、二甲基二甲氧基硅烷技术比选

二甲基二甲氧基硅烷是由二甲基二氯硅烷和甲醇反应制得，目前成熟的生产工艺有釜式间歇反应工艺和塔式连续反应工艺两种。

（1）釜式间歇反应工艺

先在酯化釜内加入少量二甲基二氯硅烷，然后缓慢滴加二甲基二氯硅烷和甲醇，约需 5~10h。滴加完后再反应 1h，继而加热升温，赶走未反应的甲醇以及低沸点物料。降温后，产物放入中和釜，加入中和剂（通常为

CH₃ONa)，中和至 pH 值为 6~7，再经脱色过滤即得成品。

该工艺的特点是操作灵活，但缺点较多,主要有以下几方面：

①原料消耗高。在生产中，从酯化釜挥发出的二甲基二氯硅烷很容易和空气中的水分反应生成水解物，附在管道和冷凝器上影响其传热效果和甲醇冷凝;另外，由于生成的盐酸不能及时排除，系统盐酸浓度很高，不利于主反应的进行，高浓度的盐酸会和甲醇反应，生产水，导致高沸量增加。

②反应需要重复升温 and 降温过程，生产周期长，产量低，能耗大。

③产品质量不稳定，主要由于副反应较多。

④环境污染大。生产中有 HCl 气体排出污染空气。挥发的二甲基二氯硅烷与空气中的水分生成的水解物，附着在管道上，拆卸时对环境也有很大污染。

⑤中和要消耗较多的中和剂，造成成本上升，且中和反应生成的水对产品质量也有较大的负面影响。

(2) 塔式连续反应工艺

原料二甲基二氯硅烷从塔的中上部加入，与上升的甲醇蒸气充分接触并发生反应，生成的二甲基二甲氧基硅烷由于沸点高，向塔下部流动，HCl 气体向上部移动从塔顶排出，在一个塔中同时完成了反应与精馏。塔式反应中氯化氢被气态甲醇阻隔在塔的上部，所以产品中几乎不含有氯化氢，无需加入任何中和剂。

该工艺的特点是：

①连续化操作，产量大且质量稳定；

②酯化塔可起到反应及分离双重作用，使系统的HCl含量较低，减少副

反应，使主反应进行彻底；

③尾气采用低温冷凝， CH_3OH 或二甲基二氯硅烷损失少，收率高；

④少用甚至不使用中和剂甲醇钠，减少中和反应，且连续反应，系统内物料量少更加安全；

通过比选，该项目二甲基二甲氧基硅烷制备选用塔式连续反应工艺。

6、钴盐技术比选

目前化工行业钴盐成熟的生产工艺就只有酸碱中和反应，该项目新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴均采用此类工艺。此工艺流程简单、收率高、污染少。

2.2.4.2 项目技术来源

略。

2.2.5 上下游生产装置间的关系

1、上下游生产装置

该项目产品之间存在上下游关系，具体为：

①中间产品甲基苯基二氯硅烷为下游中间产品甲基苯基二甲氧基硅烷的原料；

②中间产品甲基苯基二甲氧基硅烷上游有中间产品甲基苯基二氯硅烷，并为下游产品特种树脂、中间产品三甲基三苯基环三硅氧烷生产的原料；

③中间产品三甲基三苯基环三硅氧烷上游为甲基苯基二甲氧基硅烷，并为下游产品特种硅油 1、中间产品生胶 1 生产的原料；

④中间产品生胶 1 上游有中间产品三甲基三苯基环三硅氧烷，并为下游产品特种硅橡胶生产的原料；

⑤中间产品苯基三氯硅烷用于中间产品苯基三甲氧基硅烷生产的原料；

⑥中间产品苯基三甲氧基硅烷上游有中间产品苯基三氯硅烷，并为下

游产品特种硅树脂生产的原料；

⑦中间产品二甲基二乙氧基硅烷为下游产品气凝胶生产的原料。

⑧中间产品精氢氧化钴为下游产品新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴生产的原料。

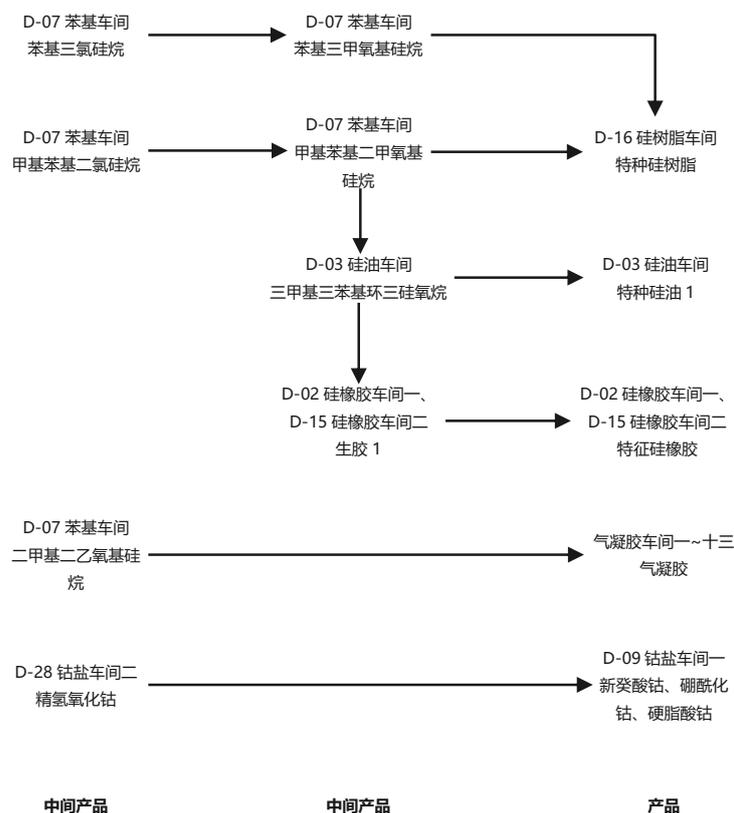


图 2.2-1 上下游装置关系图

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 原、辅材料

略。

2.3.2 产品

1、产品、副产品、中间产品

该项目产品、副产品、中间产品情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 产品、副产品、中间产品情况一览表 单位：t/a

序号	原料、辅料名称	形态	规格	年产量/t	运输方式	备注
一	产品					
1.	气凝胶	固	≥B 类	50000	汽运	全部外售
2.	特种硅油 1	液	粘度 1000~1000000 mPas	45000	罐车	全部外售
3.	特种硅油 2	液	粘度<40mPas	5000	罐车	全部外售
4.	特种硅树脂	液	粘度 3000~10000	5000	罐车	全部外售
5.	特种硅橡胶	固	--	100000	汽运	全部外售
6.	二甲基二甲氧基硅烷	液	≥99%	5000	汽运	全部外售
7.	新癸酸钴	固	Co 含量 20.5±0.5%	2000	汽运	全部外售
8.	硼酰化钴	固	Co 含量 22.5±0.7%	1000	汽运	全部外售
9.	硬脂酸钴	固	Co 含量 9.6±0.22%	1000	汽运	全部外售
10.	硫酸钴	固	Co 含量≥20%	1000	汽运	全部外售
二	副产品					
11.	31%盐酸	液	31%	31604.792	罐车	全部外售
12.	苯	液	≥99%	430.128	罐车	全部外售
13.	丙酸丁酯	液	≥98%	504.98	汽运	全部外售
14.	粗氢氧化镍	固	≥20%	42.24	汽运	全部外售
15.	甲基三氯硅烷	液	≥99%	672.84	罐车	全部外售
16.	四氯化硅	液	≥99%	367.488	罐车	全部外售
17.	甲醇	液	≥99%	9017.18	罐车、管道、叉车	5401.74t 自用, 其余外售
18.	乙醇	液	≥99%	70036.4	罐车、管道、叉车	2796.62t 自用, 其余外售
三	中间产品					
19.	甲基苯基二甲氧基硅烷	液	≥99%	5722.2	管道、叉车	329.7t/a 用于特种树脂生产, 5392.5t/a 用于三甲基三苯基环三硅氧烷生产
20.	苯基三甲氧基硅烷	液	≥99%	1435	管道、叉车	用于特种硅树脂生产
21.	二甲基二乙氧基硅烷	液	≥99%	4500	管道、叉车	用于气凝胶生产
22.	甲基苯基二氯硅烷	液	≥99%	6005.6	管道	用于甲基苯基二甲氧基硅烷生产
23.	苯基三氯硅烷	液	≥99%	1532.9	管道	用于苯基三甲氧基硅烷生产
24.	生胶 1	固	粘度 400~800Pas	30000	叉车	用于特种硅橡胶生产
25.	三甲基三苯基环三硅氧烷	液	≥99%	4029.5	管道	2670.5t/a 用于特种硅油 1 生产, 1359t/a 用于特种树脂 2 生产
26.	精氢氧化钴	固	Co≥61%	1165.44	叉车	654.3t/a 用于新癸酸钴生产,

						361.6t/a 用于硼酰化钴生产， 149.54t/a 用于硬脂酸钴生产
--	--	--	--	--	--	--

2、产品及副产品质量指标

项目主要产品及副产品质量要求如下：

表 2.3-3 主要产品及副产品质量指标一览表

序号	产品类型	主要产品	标准	备注
1	硅基新材料	气凝胶	GB/T34336-2017	国标
2		特种硅油 1（甲基苯基硅油）	QCG 037—2022	企标
3		特种硅油 2（环氧硅烷低聚物 CG-560M）	QCG 043—2022	企标
4		特种硅树脂（甲基苯基硅树脂）	QCG 038—2022	企标
5		特种硅橡胶	GB/T 33402-2016	国标
6		二甲基二甲氧基硅烷	T/FSI 072-2021	团标
7	钴基新材料	新癸酸钴	HG/T 4073-2008	行标
8		硼酰化钴	HG/T 4072-2008	行标
9		硬脂酸钴	HG/T 4899-2016	行标
10		硫酸钴	HG/T 4822-2015	行标
11	副产	≥99%乙醇	GB/T6820-2016	国标
13		≥95%乙醇	GB/T6820-2016	国标
14		苯	GB/T690—2008	国标
15		粗氢氧化镍	YS/T1228-2018	行标
16		31%盐酸	GB 320-2006	国标
17		甲基三氯硅烷	GBT20434-2006	国标
18		四氯化硅	HGT5745-2020	行标
19		≥99%甲醇	GB 338-2011	国标
20		丙酸丁酯	Q/CG 047—2023	企标

2.3.3 储运

1.运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输方式拟采用公路运输方式。其中原辅料等采用汽车送至厂区相应仓库及罐区内储存。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输

主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。

厂内运输采用管道、叉车输送。

2. 储存设施

该项目原辅材料及产品储存设施主要包括罐区和仓库，罐区储存场所所有 D18 乙类罐组二（乙类）、D17 甲类罐组三（甲类）、D16 甲类罐组二（甲类）、D15 甲类罐组一（甲类）、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组（戊类）；仓库储存场所所有 D13 丁戊类仓库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库。

表 2.3-5 罐区物料储存情况一览表

编号	罐区名称	储罐名称（介质）	储罐形式	容量 m ³	尺寸	材质	温度 °C	储存压力 MPa	介质密度	储存量 t	火灾危险性
1	D18 乙类 罐组 二	双氧水	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	1.10 5	104.97 5	乙类
2		32%液碱	立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	碳钢	常温	< 0.1	1.35	270	戊类
3		DMC	立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	0.95 6	191.2	乙 B 类
4			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	0.95 6	191.2	乙 B 类
5			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	0.95 6	191.2	乙 B 类
6			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	0.95 6	191.2	乙 B 类
7		立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	0.95 6	191.2	乙 B 类	
8		特种硅 油 1	立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	1.06	212	丙 B 类
9			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	1.06	212	丙 B 类
10			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	1.06	212	丙 B 类
11			立式低压固定顶储罐	200	DN5500 *9350	304	常温	< 0.1	1.06	212	丙 B 类
12		预留 7 个储罐 基础	立式低压固定顶储罐	200* 7	DN5500 *9350		常温	< 0.1			规划 丙类

19	D17 甲类 罐组 三	四氯化硅	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.48	140.6	戊类
20		甲基三氯硅烷	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.27 3	120.93 5	甲 B 类
21		甲基氢二氯硅烷	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.10 5	104.97 5	甲 B 类
22			卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.10 5	104.97 5	甲 B 类
23		三氯氢硅	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.34 2	127.49	甲 B 类
24		苯基三氯硅烷	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.32	125.4	丙 A 类
25		甲基苯基二氯硅烷	卧式低压储罐	95	DN3200 *13200	碳钢	常温	< 0.1	1.17 6	111.72	丙 A 类
26		预留 8 个储罐基础	卧式低压储罐	95*8	DN3200 *13200		常温	< 0.1			规划 甲类
34	D16 甲类 罐组 二	盐酸溶液	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	玻璃钢	常温	< 0.1	1.15 7	109.91 5	丁类
35			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	玻璃钢	常温	< 0.1	1.15 7	109.91 5	丁类
36		甲醇	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 1	75.145	甲 B 类
37			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 1	75.145	甲 B 类
38		乙醇	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
39			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
40			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
41			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
42			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
43			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
44			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
45			立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.79 89	75.895 5	甲 B 类
46		氯苯	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	1.10 6	105.07	甲 B 类
47		苯基三甲氧基硅烷	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	1.06 2	100.89	丙 A 类
48		甲基三甲氧基硅烷	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.95 5	90.725	甲 B 类
49		甲基三乙氧基硅烷	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.89 5	85.025	甲 B 类
50		二甲基二甲氧	立式低压固定顶储罐	95	DN4000 *8850	304	常温	< 0.1	0.88	83.6	甲 B 类

		基硅烷									
51		二甲基二乙氧基硅烷	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.865	82.175	甲B类
52	D15甲类罐组一	苯	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.874	83.03	甲B类
53		98%硫酸	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	碳钢	常温	<0.1	1.84	174.8	乙类
54		丙酸	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.993	94.335	乙B类
55		新癸酸	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.9	85.5	丙B类
56	D14乙类罐组一	四乙氧基硅烷	立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.934	88.73	乙A类
57			立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.934	88.73	乙A类
58			立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.934	88.73	乙A类
59			立式低压固定顶储罐	95	DN4000*8850	304	常温	<0.1	0.934	88.73	乙A类
60		预留6个储罐基础	立式低压固定顶储罐	95*6	DN4000*8850						规划丙类
66	D19二氧化碳罐组	二氧化碳	立式	100	DN3500*16830	低温绝热罐	-20℃	2.2MPa	1.56	156	戊类
67		二氧化碳	立式	100	DN3500*16830		-20℃	2.2MPa	1.56	156	戊类

注：1、该项目 D18 乙类罐组二拟预留 7 个 200m³ 立式储罐位置（规划储存丙类物质），D17 甲类罐组三拟预留 8 个 95m³ 卧式储罐位置（规划储存甲类物质），D14 乙类罐组一拟预留 6 个 95m³ 立式储罐位置（规划储存丙类物质），规划储罐不在本次评价范围。

2、该项目不涉及液化烃、可燃气体储罐储存，甲B和乙类液体储罐总容积4525m³（含预留8个95m³储罐），不超过5000m³，单罐容积不超过1000m³；丙类液体储罐总容积3055m³（含预留6个95m³储罐、7个200m³储罐），总容积不超过25000m³，单罐容积不超过5000m³。适用于《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020。

表 2.3-6 仓库物料储存情况一览表

序号	原料、辅料名称	规格	形态	贮存方式	储存场所	最大储存量/t	备注
D09 甲类仓库三（设三个防火分区）							
1.	六甲基二硅氧烷	≥99%	液态	桶装	防火区间一	40	
2.	甲基三乙氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间一	140	
3.	含氢硅油	≥99%	液态	桶装	防火区间二	40	
4.	二甲基二甲氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间二	120	
5.	200#溶剂油	≥99%	液态	桶装	防火区间三	10	
6.	四甲基氢氧化铵	≥99%	固态	桶装	防火区间三	5	
7.	松香	≥99%	固态	铁桶	防火区间三	5	
8.	苯基三甲氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间三	80	
9.	二甲苯	≥99%	液态	桶装	防火区间三	40	
D07 甲类仓库一（设三个防火分区）							
10.	二甲基二乙氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间一	170	
11.	四乙氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间二	160	
12.	四乙氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间三	160	
D10 甲类仓库四（设三个防火分区）							
13.	乙醇钠	20%	液态	桶装	防火区间一	10	
14.	甲醇钠	28.5%	液态	桶装	防火区间一	10	
15.	乙醇	≥99%	液态	桶装	防火区间一	110	
16.	乙醇	≥99%	液态	桶装	防火区间二	160	
17.	甲基三甲氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	防火区间三	180	
D08 甲类仓库二（设三个防火分区）							
18.	正丁醇	≥99%	液态	桶装	防火区间一	35	
19.	甲醇	≥99%	液态	桶装	防火区间一	110	
20.	甲醇	≥99%	液态	桶装	防火区间二	160	
21.	28.5%双氧水	28.5%	液态	桶装	防火区间三	40	
22.	10%次氯酸钠	10%	液态	桶装	防火区间三	100	
D05 丙类仓库三（2F，设 4 个防火分区，二层拟存放包材）							
23.	四甲基四乙烯基环四硅氧烷	≥99%	液态	桶装	一层防火区间一	10	
24.	P204	≥99%	液态	桶装	一层防火区间一	40	
25.	P507	≥99%	液态	桶装	一层防火区间一	40	
26.	羟基硅油	≥99%	液态	桶装	一层防火区间一	40	
27.	活性炭	-	固态	袋装	一层防火区间一	10	
28.	特种硅树脂	≥99%	液态	桶装	一层防火区间一	270	
29.	三甲基三苯基环三硅氧烷	≥99%	固态	桶装	一层防火区间一	40	
30.	甲基苯基二甲氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	一层防火区间二	100	
31.	缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	≥99%	液态	桶装	一层防火区间二	180	
32.	特戊酸	≥99%	固态	桶装	一层防火区间二	25	
33.	草酸	≥99%	固态	袋装	一层防火区间二	10	
34.	硬脂酸钴	≥99%	固态	袋装	一层防火区间二	100	
35.	硬脂酸	≥99%	固态	袋装	一层防火区间二	50	
D06 丙类仓库四（2F，设 4 个防火分区，二层拟存放包材）							

序号	原料、辅料名称	规格	形态	贮存方式	储存场所	最大储存量/t	备注
36.	生胶	≥99%	固态	袋装	一层防火区间一	450	
37.	生胶	≥99%	固态	袋装	一层防火区间二	450	
D03 丙类仓库一（1F，设 2 个防火分区）							
38.	特种硅油	≥99%	液态	桶装	防火区间一	520	
39.	特种硅橡胶	≥99%	固态	袋装	防火区间二	520	
D04 丙类仓库二（1F，设 2 个防火分区）							
40.	特种硅橡胶	≥99%	固态	袋装	防火区间一	484	
41.	特种硅橡胶	≥99%	固态	袋装	防火区间二	484	
D02 丁类仓库（1F，设 1 个防火分区）							
42.	硼酸	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
43.	氯仿	≥99%	液态	桶装	D02 丁类仓库	10	设隔间
44.	气凝胶	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	240	
45.	新癸酸钴	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	100	
46.	硼酰化钴	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	50	
47.	硫酸钴	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	50	
48.	原料毡	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	125	
49.	气相法白炭黑	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	240	
50.	3%氨水	3%	液态	桶装	D02 丁类仓库	30	
51.	氢氧化镍	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
52.	焦亚硫酸钠	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
53.	硅微粉	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
54.	碳酸钠	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
55.	氢氧化钴	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	160	
56.	氢氧化锂	≥99%	固态	袋装	D02 丁类仓库	10	
D13 丁戊类仓库（1F，高架仓库）							
57.	气凝胶	≥99%	固态	袋装	丁戊类 1 层	136	
58.	原料毡	≥99%	固态	袋装	丁戊类 1 层	135	
59.	气凝胶	≥99%	固态	袋装	丁戊类 2 层	154	
60.	原料毡	≥99%	固态	袋装	丁戊类 2 层	154	
61.	气凝胶	≥99%	固态	袋装	丁戊类 3 层	154	
62.	原料毡	≥99%	固态	袋装	丁戊类 3 层	154	
63.	气凝胶	≥99%	固态	袋装	丁戊类 4 层	154	
64.	原料毡	≥99%	固态	袋装	丁戊类 4 层	154	

3.装卸设施

装卸系统主要用于该项目所需的各种物料、产品的装卸。该项目原辅料等采用汽车或槽车送至厂区相应仓库或储罐内储存。产品主要采用公路运出厂外；该项目拟在 D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一西侧设置卸车区及泵区，拟在 D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二北侧设泵区。

4.装卸流程

1) 原辅料卸车

罐区储存原辅料，通过槽车运输进厂，在灌装站进行卸货，泵送至指定物料储罐；桶装采购原辅料，通过货车运输进厂，通过叉车卸货，根据物料特性暂存于指定仓库内，后期再通过叉车转驳至各车间使用。固体原辅料，通过货车运输进厂，通过叉车卸货，根据物料特性暂存于指定仓库内，后期再通过叉车转驳至各车间使用。

2) 产品、副产品装车

罐区储存产品由各生产车间通过泵送至罐区指定储罐暂存，在装卸车区，装车外运。桶装产品，通过泵送至包装车间中间储罐，进行吨桶或其它塑料桶包装后，叉车转驳至指定仓库内，再装车外运。固体产品，在各车间包装后，叉车运至指定仓库进行暂存，后期装车外运。

2.4 建设项目选择的工艺流程

略。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

1.总平面布置

1) 该公司平面布置

该项目厂区占地面积 312.02 亩，整体呈不规则长方形，厂区拟设两个大门，其中人员出入口设置于厂区东侧偏南位置，物流出入口位于厂区南侧中间位置。厂区大致分为两个功能区：厂前区、生产区。

厂前区位于厂区的东南侧，靠近园区道路，主要包括 402 综合楼、313

化验室、314 总控楼组成。

生产区由两条东西向厂内道路分为三个部分。其中最北侧由西向东依次布置有：D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-21 公用工程间二、302 区域机柜间一（北）及 303 区域配电间（南）、D-20 备用车间二、D-19 备用车间一、厂区预留用地、304 初期雨水池（北）及 305 事故应急池（南）；厂区中间部分由西向东依次布置有：306 配电间（北）及 D-08 导热油炉间（南）、D-07 苯基车间（含 D-07A 苯基车间室外装置区、D-07B 反应区）、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-06 公用工程间一、309 区域机柜间（北）及 310 总配电房（南）、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二、D13 丁戊类仓库；厂区南侧偏西（以主干道为界）主要分为南北两部分，靠北部分由西至东布置有 311 消防泵房（北）及 311A 消防水池（中）及 D-05 机修车间（南）、D11 一般固废库（北）及 D12 危废库（南）、D-04 多功能车间（备用）、D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D-01A 乙醇精馏装置（北）及 D19 二氧化碳罐组（南），靠南部分由西至东依次布置有 315a 功能间及 315 污水处理区、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一（南）及 D14 乙类罐组一（北）、220 装卸区，厂区南侧偏东（以主干道为界）由西向东依次布置 D09 甲类仓库三（北）及 D10 甲类仓库四（南）、D07 甲类仓库一（北）及 D08 甲类仓库二（南）、D05 丙类仓库三（北）及 D06

丙类仓库四（南）、D03 丙类仓库一（北）及 D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库、D01 配件仓库。

该项目各建、构筑物与相邻建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，拟按《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》等的要求进行设计。

该项目总平面布置图详见附件。

表 2.5-1 建构筑物间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	备注
1.	D-09 钴盐车间一（甲类，封闭式）	东	D-28 钴盐车间二（甲类）	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.1	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	306 配电间	41.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			D-08 导热油炉间（明火）	58.4	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	27	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	6.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
			围墙	20.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		2.	D-28 钴盐车间二（甲类，敞开式）	东	D-27 气凝胶车间十三（甲类）	21.3	15
次要道路	9.9				5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
南	D-07 苯基车间（甲类）			22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
西	D-09 钴盐车间一（甲类）			16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			5.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
北	围墙			15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	

			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
3.	D-27 气凝胶车间十三（甲类，敞开式）	东	D-26 气凝胶车间十二（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-18 气凝胶车间七（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-28 钴盐车间二（甲类）	21.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
4.	D-26 气凝胶车间十二（甲类，敞开式）	东	D-25 气凝胶车间十一（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-17 气凝胶车间六（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-27 气凝胶车间十三（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
5.	D-25 气凝胶车间十一（甲类，敞开式）	东	D-24 气凝胶车间十（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-06 公用工程间一	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-26 气凝胶车间十二（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	

6.	D-24 气凝胶车间十(甲类, 敞开式)	东	D-23 气凝胶车间九(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	309 区域机柜间二	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-25 气凝胶车间十一(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
7.	D-23 气凝胶车间九(甲类, 敞开式)	东	D-22 气凝胶车间八(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-16 硅树脂车间(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-24 气凝胶车间十(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
8.	D-22 气凝胶车间八(甲类, 敞开式)	东	D-21 公用工程间二	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-15 硅橡胶车间二(甲类)、D-14 包装车间(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-23 气凝胶车间九(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
9.	D-20 备	东	D-19 备用车间一	16.8	15	《精细化工企业工程设计	

	用车间二（甲类，敞开式）		（丙类）			防火标准》第 4.2.9 条			
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
		南	D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
		西	302 区域机柜间一	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
			303 区域配电间	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
		10.	D-19 备用车间一（丙类）	东	围墙	46.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
次要道路	5.4				5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条			
南	D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二（甲类）			22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
	次要道路			8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
西	D-20 备用车间二（甲类）			16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
	次要道路			5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条			
北	围墙			15.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
	次要道路			7.4	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条			
11.	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区（甲类，敞开式）			东	D-18 气凝胶车间七（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
					次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-04 多功能车间（甲类）	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
		西	D-07B 反应区（明火）	15	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条			
			次要道路	5.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
			D-08 导热油炉间（明火）	30	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条			
		北	D-28 钴盐车间二	22.3	15	《精细化工企业工程设计			

			(甲类)			防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
12.	D-07B 反应区 (明火)	东、北	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区	15	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条	
		南	D-04 多功能车间 (甲类)	30	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
13.	D-18 气凝胶车间七 (甲类, 敞开式)	东	D-17 气凝胶车间六 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-03 硅油车间 (甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-27 气凝胶车间十三 (甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
14.	D-17 气凝胶车间六 (甲类, 敞开式)	东	D-06 公用工程间一	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D-02 硅橡胶车间一 (甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-18 气凝胶车间七 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-26 气凝胶车间十二 (甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
15.	D-16 硅树脂车间 (甲类, 敞开式)	东	D-15 硅橡胶车间二	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.1	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D09 甲类仓库三 (甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	309 区域机柜间二	30.9	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	

			310 总配电房	25.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
			北	D-23 气凝胶车间九（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
				次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
16.	D-15 硅橡胶车间二（甲类，敞开式）	东	D-14 包装车间（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		南	D07 甲类仓库一（甲类）	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		西	D-16 硅树脂车间（甲类）	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		北	D-22 气凝胶车间八（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
17.	D-14 包装车间（甲类，封闭式）	东	D-13 气凝胶车间五（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		南	D05 丙类仓库三（丙类）	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9		
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		西	D-15 硅橡胶车间二（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		北	D-22 气凝胶车间八（甲类）、D-21 公用工程间二	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
18.	D-13 气凝胶车间五（甲类，敞开式）	东	D-12 气凝胶车间四（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		
		南	D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一（丙类）	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条		
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条		

		西	D-14 包装车间（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	303 区域配电间	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
19.	D-12 气凝胶车间四（甲类，敞开式）	东	D-11 气凝胶车间三（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D03 丙类仓库一（丙类）	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-13 气凝胶车间五（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-20 备用车间二（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
20.	D-11 气凝胶车间三（甲类，敞开式）	东	D-10 气凝胶车间二（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D02 丁类仓库、D01 配件仓库（丁类）	24.9	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-12 气凝胶车间四（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-20 备用车间二（甲类）、D-19 备用车间一（丙类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
21.	D-10 气凝胶车间二（甲类）	东	D13 丁戊类仓库	16.8	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	313 化验室	25.3	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			402 综合楼	29.5	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计	

						防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-11 气凝胶车间三 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-19 备用车间一 (丙类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
22.	D-04 多 功能车 间(甲 类, 备 用, 敞 开式)	东	D-03 硅油车间(甲 类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		南	315a 功能间	20	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	10.9	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D12 危废库(甲 类)、D11 一般固 废库(丙类)	17	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-07 苯基车间(甲 类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			D-07B 苯基车间反 应区(明火)	31.2	30	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		23.	D-03 硅 油车间 (甲类, 敞开式)	东	D-02 硅橡胶车间一 (甲类)	16.8	15
次要道路	5.4				5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
南	D18 乙类罐组二乙 类储罐			33.4	25	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
	泵区			22.9	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			10.9	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
西	D-04 多功能车间 (甲类)			16.8	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
北	D-18 气凝胶车间七 (甲类)			23.8	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
24.	D-02 硅 橡胶车 间一(甲 类, 敞 开			东	D-01 气凝胶车间一 (甲类)	16.8	15
		次要道路	5.4		5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	

	式)	南	D17 甲类罐组三甲类储罐	35.7	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			D16 甲类罐组二甲类储罐	38	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-03 硅油车间（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-17 气凝胶车间六（甲类）	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		25.	D18 乙类罐组二乙类储罐（甲类，敞开式）	东	D-01A 乙醇精馏装置（甲类）	16.4	15
次要道路	5.4				5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
南	D14 乙类罐组一乙类储罐			27	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
西	D-02 硅橡胶车间一（甲类）			16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
北	D-06 公用工程间一			23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
26.	D-01A 乙醇精馏装置（甲类）	东	D09 甲类仓库三	40	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D19CO2 罐组	10.6	-	-	
		西	D18 乙类罐组二乙类储罐（甲类）	16.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	310 总配电房	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
次要道路	5.4		5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条			
27.	D13 丁戊类仓库（丁类）	东	围墙	8.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		南	主要道路	10.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	
			402 综合楼	23.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	
		西	D-10 气凝胶车间二	16.8	12	《建筑设计防火规范》第	

			(甲类)			3.4.1 条	
			次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		北	次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
28.	D11 一般固废库(丙类)	东	D-04 多功能车间(甲类)	16.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		南	D12 危废库(甲类)	16	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	
		西	消防泵房	15.4	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
		北	次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		东北	D-07 苯基车间(甲类)	32	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9	
29.	D12 危废库(甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	东	D-04 多功能车间(甲类)	17	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	5.6	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	315a 功能间	16	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-05 机修车间(丁类)	15.4	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	
			D-05 机修车间固定动火作业区(明火)	35.4	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	D11 一般固废库(丙类)	16	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	
30.	D09 甲类仓库三(甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	东	D07 甲类仓库一(甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	D10 甲类仓库四(甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D-01A 乙醇精馏装置(甲类)	40	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二(甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
31.	D07 甲	东	D05 丙类仓库三(丙类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	

	类仓库一（甲类 1.2.5.6 项，> 10t）	南	次要道路	5.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
			D08 甲类仓库二（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D09 甲类仓库三（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间（甲类）	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
32.	D10 甲类仓库四（甲类 1.2.5.6 项，> 10t）	东	D08 甲类仓库二（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	围墙	29	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	10.6	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	220 装卸区（甲类）	41	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D09 甲类仓库三（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
33.	D08 甲类仓库二（甲类 1.2.5.6 项，> 10t）	东	D06 丙类仓库四（丙类）	17	15	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	
			次要道路	5.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		南	围墙	20.6	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	10.6	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D10 甲类仓库四（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		北	D07 甲类仓库一（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
34.	D05 丙类仓库三（丙	东	D03 丙类仓库一（丙类）	19	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	
			次要道路	7.5	5	《建筑设计防火规范》	

	类)					第 7.1.8 条		
			南	D06 丙类仓库四 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
			西	D07 甲类仓库一 (甲类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	
				次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
			北	D-14 包装车间、 D-13 气凝胶车间五 (甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条注 9	
主要道路	5.5	5		《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条				
35.	D03 丙类仓库一 (丙类)	东	D02 丁类仓库 (丁类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
		南	D04 丙类仓库二 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		
		西	D05 丙类仓库三 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
		北	D-12 气凝胶车间四 (甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条注 9		
主要道路	5.5		5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条				
36.	D06 丙类仓库四 (丙类)	东	D04 丙类仓库二 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		
			次要道路	7.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
		南	主要道路	8.6	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
			围墙	17	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条		
		西	D08 甲类仓库二 (甲类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条		
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
北	D05 丙类仓库三 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条				
37.	D04 丙类仓库二 (丙类)	东	D02 丁类仓库 (丁类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
		南	主要道路	5.1	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条		
			围墙	13	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条		
		西	D06 丙类仓库四 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条		

			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		北	D03 丙类仓库一 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
38.	D02 丁类仓库 (丁类)	东	D01 配件仓库 (丁类)	10.4	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
		南	围墙	19	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	
			主要道路	11	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		西	D03 丙类仓库一、 D04 丙类仓库二 (丙类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		北	D-11 气凝胶车间三 (甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
			主要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
		39.	D01 配件仓库 (丁类)	东	313 化验室、314 总 控楼	16.8	10
主要道路	5.4				5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
南	围墙			13.8	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	
	主要道路			5.7	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
西	D02 丁类仓库 (丁类)			10.4	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	
北	D-11 气凝胶车间 三、D-10 气凝胶车 间二 (甲类)			24.9	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	
	主要道路			5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	
40.	D18 乙类罐组 二 (乙类) (立 式固定 罐, 单罐 容积 ≤200m ³)			东	D17 甲类罐组三 (甲类)	8.4	7
		南	围墙	16	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	以规划丙类罐计
			次要道路	9	5	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.3.2 条	
		西	315a 功能间	27.7	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	以双氧水罐计
			315b 污水处理设施	27	15	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	以储罐计
		北	D-03 硅油车间 (甲类)	33.4	25	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 4.2.9 条	以双氧水罐计
			泵区	10.6	10	《精细化工企业工程设计 防火标准》第 6.2.14 条	

			次要道路	16.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
41.	D17 甲类罐组三（甲类）（卧式储罐，单罐容积 95m ³ ）	东	D16 甲类罐组二（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		南	围墙	16.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以甲类预留罐计
			次要道路	10	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D18 乙类罐组二（乙类）	8.4	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		北	D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一（甲类）	35.7	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以甲类罐计
			泵区	11.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	
			次要道路	18	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
42.	D16 甲类罐组二（甲类）（立式固定罐，单罐容积 95m ³ ）	东	D14 乙类罐组一、D15 甲类罐组一	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		南	围墙	18	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以甲类罐计
			次要道路	11.6	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D17 甲类罐组三（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		北	D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一（甲类）	38	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以甲类罐计
			泵区	14.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	
			次要道路	21.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
43.	D15 甲类罐组一（甲类）（立式固定顶罐，苯 95m ³ ，硫酸 95m ³ ）	东	220 装卸区	29	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			硫酸、苯出料泵	10	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	
		南	围墙	17.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以苯储罐计
			次要道路	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
		西	D16 甲类罐组二（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		北	D14 乙类罐组一（乙类）	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计

44.	D14 乙类罐组一（乙类）（立式固定顶，乙类）	东	220 装卸区	29.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	以储罐计
		南	D15 甲类罐组一（甲类）	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		西	D16 甲类罐组二（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	以防火堤计
		西北	泵区	13.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	以储罐计
		北	D-01 气凝胶车间一（甲类）	27	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			次要道路	11	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	
45.	220 装卸区（甲类）	东	D10 甲类仓库四（甲类）	41	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	围墙	15.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 7	
		西	泵区	12	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			D14 乙类罐组一（乙类）	29.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西北	D-01 气凝胶车间一（甲类）	35.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
46.	D-21 公用工程间二（丁类）	东	302 区域机柜间一	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			303 区域配电间	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		南	D-14 包装车间（甲类）、D-13 气凝胶车间五（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-22 气凝胶车间八（甲类）	16.8	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	围墙	15.5	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
47.	302 区域机柜间一	东	D-20 备用车间二（甲类）	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	303 区域配电间	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-21 公用工程间二	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	围墙	15.8	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
48.	303 区域配电间	东	D-20 备用车间二（甲类）	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	D-13 气凝胶车间五（甲类）	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-21 公用工程间二	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		北	302 区域机柜间一	10.4	10	《精细化工企业工程设计	

						防火标准》第 4.2.9 条	
49.	306 配电间	东	D-07 苯基车间室外装置区（甲类）	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	D-08 导热油炉间（丙类）	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		西	围墙	10.5	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		北	D-09 钴盐车间一（甲类）	41.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
50.	D-08 导热油炉间（丙类，明火）	东	D-07 苯基车间室外装置区（甲类）	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	311 消防泵房	45.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	围墙	12	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		北	306 配电间	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
51.	D-06 公用工程间一	东	309 区域机柜间二	16.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
			310 总配电房	16.9	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		南	D-01 气凝胶车间一（甲类）	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-17 气凝胶车间六（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	D-25 气凝胶车间十一（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
52.	309 区域机柜间二	东	D-16 硅树脂车间（甲类）	30.9	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	310 总配电房	10.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-06 公用工程间一	16.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	D-24 气凝胶车间十（甲类）	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
53.	310 总配电房	东	D-16 硅树脂车间（甲类）	25.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		南	D-01A 乙醇精馏装置（甲类）	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	D-06 公用工程间一	16.9	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		北	309 区域机柜间二	10.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
54.	311 消防泵房	东	D11 一般固废库	15.4	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	
		南	D-05 机修车间（明火区）	25.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		西	围墙	13.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		北	D-08 导热油炉间	45.8	15	《精细化工企业工程设计	

						防火标准》第 4.2.9 条	
55.	D-05 机修车间	东	D12 危废库（甲类）	15.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	距动火区 35.6m
		南	315a 功能间	16.2	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	
		西	围墙	15.6	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		北	311 消防泵房	25.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
56.	313 化验室	东	402 综合楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	
		南	314 总控楼	10.4	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	
		西	D01 配件仓库（丁类）	16.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	
		北	D-10 气凝胶车间二（甲类）	25.3	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
57.	314 总控楼	东	402 综合楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	
		南	围墙	10.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	
		西	D01 配件仓库（丁类）	16.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	
		北	313 化验室	10.4	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	
58.	402 综合楼	东	围墙	26	5	《建筑设计防火规范》	
		东南	围墙	10.2	5	第 3.4.12 条	
		西	313 化验室、314 总控楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	
		西北	D-10 气凝胶车间二（甲类）	29.5	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
		北	D13 丁戊类仓库（丁类）	23.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	

注：总图未明确污水处理区含可燃液体（含油）的污水处理设施位置，设计时应考虑其位置距离315a功能间防火间距不低于15m。

表 2.5-2 装置、储罐间防火间距一览表

序号	名称	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	备注
1.	D18 乙类罐组二(立式储罐, 设氮封)	两排储罐之间	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	
		南北向相邻储罐之间	2.2	2.2 (0.4D)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	最大储罐直径 5.5m
		储罐与防火堤	4.3	4.25 (0.5H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	最大储罐高度 8.5m
2.	D17 甲类罐组三(卧式储罐, 设氮封)	南北向相邻储罐之间	1	0.8	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	
		储罐与防火堤	3.1	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	
3.	D16 甲类罐组二(立式储罐, 设氮封)	两排储罐之间	3	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	储罐直径 4m, 小于 5m
		南北向相邻储罐之间	2.2	2	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6、6.2.8 条	储罐直径 4m
		储罐与防火堤	4.3	4.15 (0.5H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	储罐高度 8.3m
4.	D15 甲类罐组一(立式储罐, 设氮封)	储罐与防火堤	4.2	4.15 (0.5H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	储罐高度 8.3m
5.	D14 乙类罐组一(立式储罐, 设氮封)	两排储罐之间	3	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	储罐直径 4m, 小于 5m
		南北向相邻储罐之间	2.2	2	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6、6.2.8 条	储罐直径 4m
		储罐与防火堤	4.2	4.15 (0.5H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	储罐高度 8.3m

2.5.2 竖向设计

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域，合理确定该项目场地标高，力求填挖平衡。竖向布置根据地形特征，城市规划和防洪要求，有利于厂区内外道路运输，有利于场地排除雨水，合理选定场地标高。

该项目场区竖向布置采用采用平坡式连贯单坡竖向设计。场地雨水经道路边缘雨水口汇集到雨水管道排入园区市政管道。

2.5.3 道路及场地

(1) 道路布置

厂区内道路次要道路宽6-10m，主要通道宽度8-10m，厂区主要道路的转弯半径不小于9m。道路布局合理，满足交通及消防要求。

(2) 路面结构

厂区道路拟采用公路型混凝土结构路面道路，路拱坡度 $\leq 1.5\%$ 。道路两侧均设置排水沟。

主干道路面结构：10cmC20砼，30cm 6%水泥稳定砂砾基层，30cm块石垫层；

次干道路面及广场铺砌结构：10cmC20砼，20cm 6%水泥稳定砂砾基层，30cm块石垫层。

3) 工厂防护及绿化

(1) 工厂防护

围墙：该项目拟采用2.2m高围墙将企业与外界隔开。

门卫：在人流、物流出入口处均设置门卫。

(2) 绿化

工厂绿化具有美化环境、净化空气、减少噪音及水土保持等多种作用。

厂区整体绿化布置由以下两部分组成：

a. 厂区道路绿化

由线型绿带和绿化灌木组成绿化骨架，并与通道两侧建、构筑物及地下管道、道路、人行道的布置等相协调。道路绿化采取在道路两侧人行道边种植适当的灌木和草坪。

b. 车间周围绿化

在车间周围的空地上尽量以草皮覆盖。对于有粉尘、气体污染的车间周围，要选择具有防护及净化功能的树种。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。该项目新建建筑物结构安全等级均按二级设置，设计使用年限为50年。该项目车间、仓库建筑耐火等级不低于二级设计，根据《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5m。根据《建筑设计防火规范》，甲类生产区内任一点到最近安全出口的距离均小于25m；丙类生产区内任一点到最近安全出口的距离均小于60m。

2.主要建筑物一览表

表 2.6-1 该项目涉及主要建构筑物情况一览表

序号	编号	名称	占地面积 m ²	层数	建筑面积 m ²	火灾 危险性类 别	耐火 等级	结构 形式	备注
1	401	门卫	51.24	1	51.24	民建	二级	框架	
2	402	综合楼	1429.75	4	5577.96	民建	二级	框架	
3	403	物流门卫	22.40	1	22.40	民建	二级	框架	
4	D-09	钴盐车间一	877.24	4	3073.36	甲类	一级	框架	封闭式厂房
5	D-28	钴盐车间二	1626.24	4	6504.96	甲类	二级	框架	敞开式厂房
6	D-27	气凝胶车间十三	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
7	D-26	气凝胶车间十二	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
8	D-25	气凝胶车间十一	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
9	D-24	气凝胶车间十	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
10	D-23	气凝胶车间九	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
11	D-22	气凝胶车间八	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
12	D-20	备用车间二	1626.24	2	3252.48	甲类	二级	框架	敞开式厂房
13	D-19	备用车间一	1626.24	2	3252.48	丙类	二级	框架	敞开式厂房
14	D-07	苯基车间	1259.44	4	5037.76	甲类	二级	框架	敞开式厂房
15	D-07A	室外装置区	630.00			甲类			
16	D-07B	反应区(明火)	108.00						
17	D-18	气凝胶车间七	1259.44	2	2518.88	甲类	二级	框架	敞开式厂房
18	D-17	气凝胶车间六	1674.64	2	3349.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
19	D-16	硅树脂车间	1259.44	4	5037.76	甲类	二级	框架	敞开式厂房
20	D-15	硅橡胶车间二	1259.44	2	2518.88	甲类	二级	框架	敞开式厂房
21	D-14	包装车间	1259.44	2	2518.88	甲类	二级	框架	敞开式厂房
22	D-13	气凝胶车间五	1674.64	2	3349.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
23	D-12	气凝胶车间四	1674.64	2	3349.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
24	D-11	气凝胶车间三	1674.64	2	3349.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
25	D-10	气凝胶车间二	1674.64	2	3349.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
26	D-04	多功能车间	1095.64	2	2191.28	甲类	二级	框架	敞开式厂房
27	D-03	硅油车间	1456.84	2	2913.68	甲类	二级	框架	敞开式厂房
28	D-02	硅橡胶车间一	1456.84	2	2913.68	甲类	二级	框架	敞开式厂房
29	D-01	气凝胶车间一	1456.84	2	2913.68	甲类	二级	框架	敞开式厂房
30	D-01A	乙醇精馏装置	411.00			甲类		砼	露天装置
31	D13	丁戊类仓库	1951.44	1	1951.44	丁类	二级	框架	
32	D11	一般固废库	864.00	1	864.00	丙类	二级	框架	
33	D12	危废库	288.00	1	288.00	甲类	一级	框架	
34	D09	甲类仓库三	720.00	1	720.00	甲类	一级	框架	
35	D07	甲类仓库一	720.00	1	720.00	甲类	一级	框架	
36	D10	甲类仓库四	720.00	1	720.00	甲类	一级	框架	
37	D08	甲类仓库二	720.00	1	720.00	甲类	一级	框架	
38	D05	丙类仓库三	1380.00	2	2760.00	丙类	一级	框架	

39	D03	丙类仓库一	1380.00	1	1380.00	丙类	二级	框架	
40	D06	丙类仓库四	1380.00	2	2760.00	丙类	一级	框架	
41	D04	丙类仓库二	1200.00	1	1200.00	丙类	二级	框架	
42	D02	丁类仓库	1494.00	1	1494.00	丁类	二级	框架	
43	D01	配件仓库	1514.24	3	4542.72	丁类	二级	框架	
44	D18	乙类罐组二	1904.75			乙类		砼	
45	D17	甲类罐组三	1347.00			甲类		砼	
46	D16	甲类罐组二	1240.15			甲类		砼	
47	D15	甲类罐组一	248.57			甲类		砼	
48	D14	乙类罐组一	857.72			乙类		砼	
49	D19	CO2 罐组	85.66			戊类		砼	
50	220	装卸区	832.00			甲类		砼	
51	D21	公用工程间—	1223.04	1	1223.04	丁类	二级	框架	
52	302	区域机柜间一	450.00	1	450.00	丁类	一级	框架	
53	303	区域配电间	576.94	2	1153.88	丙类	二级	框架	
54	304	初期雨水池	814.01					砼	容积 3200m ³
55	305	事故应急池	703.94					砼	容积 2700m ³
56	306	配电间	121.94	1	121.94	丙类	二级	框架	
57	D-08	导热油炉间	549.64	1	549.64	丙类	二级	框架	
58	D-06	公用工程间一	1259.44	1	1259.44	丁类	二级	框架	
59	309	区域机柜间二	500.00	1	500.00	丁类	一级	框架	
60	310	总配电房	661.92	2	1323.84	丙类	二级	框架	
61	311	消防泵房	149.24	1	149.24	丁类	二级	框架	
62	311A	消防水池	360.00					砼	
63	D-05	机修车间	610.04	1	610.04	丁类	二级	框架	
64	313	化验室	570.24	3	1738.88		二级	框架	
65	314	总控楼	560.00	1	560.00	丁类	一级	框架	
66	315a	功能间	1453.76	1	1453.76	丙类	二级	框架	
67	315b	污水处理设施	5979.52					砼	
67		外管架	9694.88						

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

1. 给水系统

1) 给水水源

生产及生活用水利用园区市政水做为水源，园区已建成一座日供水 9 万吨的自来水厂，由园区市政水管上引入一根供水管供一次水。厂界外管径 DN500，供水压力为 0.3~0.4MPa，接入界区内管径 DN300。

2) 给水方案

该项目生产给水管网与生活给水管网为同一个给水管网，生产给水主要包括：工艺用水、水环真空机组更新排水后补充、设备和地面冲洗用水、循环冷却水补充、消防水池补充等。

(1) 生产给水系统

①工艺用水243.00t/d，废水进入公司污水处理站；

②水环真空机组更新排水6.5t/d；

③设备和地面冲洗用水4t/d，废水进入公司污水处理站；

④设备冷却循环水：项目水循环量1125t/h，日循环水用量为27000t/d (24小时)，循环冷却水系统损失量平均按4%计，日设备冷却循环水补充量为1080t/d。

生产系统用水量见表2.7.1-1~2.7.1-2。

表2.7.1-1 生产系统用水量

项目	日用水量(t/d)	用水天数(d/a)	年用水量(t/a)
气凝胶	180.00	300	54000.00
特种硅油	15.00	300	4500.00
特种硅树脂	10.00	300	3000.00
特种硅橡胶	18.00	300	5400.00
二甲基二甲氧基硅烷	10.00	300	3000.00
新癸酸钴	3.00	300	900.00
硼酰化钴	1.00	300	300.00
硬脂酸钴	1.00	300	300.00
硫酸钴	1.00	300	300.00
地面冲洗水	4.00	300	1200.00
合计	243.00	---	72900.00

表2.7.1-2 辅助生产系统用水量

项目	日用水量(t/d)	循环水量(t/d)	循环水量(t/a)	补充率(%)	用水天数(d/a)	年用水量(t/a)
水环真空机组补水	6.5	---	--	0	300	1950.00
循环冷却补充水	1080	27000	8100000	4.0	300	324000.00
合计	1086.50	---	---	---	---	325950.00

(2) 生活给水系统

根据《民用建筑节能设计标准》(GB50555-2010)表3.1.2, III类和IV类地区办公楼节水水耗定额, 测算项目附属生产系统用水量见下表。

表2.7.1-3 生活给水系统用水量

序号	用水部位	使用数量(人)	用水量定额	日用水量(t/d)	用水天数(d/a)	用水量(t/a)
1	总控楼	62	25L/人.班	3.10	300	930.00
2	综合楼	30	25L/人.班	0.75	300	225.00
	合计	---	---	3.85	---	1155.00

(3) 纯水制备

纯水制备: 该项目去离子水用量约 22323.75t/a, 纯水制备拟采用三套 JSY-WT-65 纯水处理设备, 进水原水为市政自来水, 反渗透系统产水量为 10t/h, 出水电导率 10 μ g/cm 以内(原水水质在 400 μ g/cm)等指标要求。该水处理系统设备主要是采用“预处理→单级反渗透脱盐”等水处理工艺; 其中预处理由一个多介质过滤器、一个活性炭过滤器, 软水器组成, 反渗透膜脱盐由一套 10m³/h 单级脱盐机组成。系统采用如下工艺流程:

自来水→原水泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→软水器→保安过滤器→反渗透系统 →纯水箱→生产线

(4) 消防给水系统

见消防篇。

2.排水方案

为了减少对环境污染, 达到国家污水排放要求, 节约投资, 该项目污水实行清污分流, 根据排水来源及排水水质, 排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统、雨水系统及纯水系统。

1) 生产污水排水系统

该项目生产污水主要有工艺废水、废气喷淋及真空泵废水、设备及车间地面清洗废水、循环冷却废水。其中，工艺废水排水量为 243.00m³/d，辅助生产系统排水量约 86m³/d，废水经厂区污水处理设施处理后外排处理。该项目拟在厂区的西南角设置污水处理站，污水处理站的拟选处理能力为 2000m³/d，处理生产过程中产生的污水及初期雨水，在厂区的东北角设置了 304 初期雨水池、305 事故应急池，用于收集厂区初期雨水及事故水。

生产污水经收集后集中排入污水处理站进行处理，处理达标排放标准后排入园区污水处理管道。

2) 生活污水排水系统

厂区生活污水包括粪便污水、洗涤污水经污水管道排入污水处理站处理，处理达排放标准后排入园区污水处理管道。

3) 雨水系统

该项目初期雨水通过收集后进入厂区污水处理设施进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

2.7.2 供电

1. 供电电源

江西晨光新材料股份有限公司电源拟从海山变电站和金沙湾变电站分别引入，供电电压为 10KV，两回路独立电源，且每回路电源皆能承担 100% 的负荷。经电缆沟敷设到 310 总配电房内。

该项目 310 总配电房内拟设 2 台 SCB18-1600/10 干式配电变压器、8 台 SCB18-1250/10 干式配电变压器、4 台 SCB18-1000/10 干式配电变压器、2

台 SCB18-500/10 干式变压器，变压器总容量 18200kVA。

该项目厂区拟设 303 区域配电间一座、306 配电间一座，D-06 公用工程间一配电间、315a 功能间内设配电间。

2. 负荷等级及供电电源可靠性

根据企业提供的节能报告中用电负荷一览表可知，该项目运行低压用电设备设施总装机容量 18835.25kW，低压侧计算有功功率为 12197.79kW，补偿后高压侧视在功率为 12836.96kVA。该项目运行 10kV 用电设备总装机容量为 2140.00kW，计算有功功率为 1605.00kW。该项目拟选 16 台干式变压器，总容量 18200kVA。单台变压器承受的最大用电负荷为变压器额定容量的 60%~85%，变压器负荷能够满足该项目的要求。

根据《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等要求，该项目消防泵、通风系统、循环水泵、冷却水系统及尾气吸收系统用电为二类用电负荷。《江西省应急管理厅关于印发江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）的通知》赣应急字〔2021〕190 号等的要求，重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。该项目 D-03 硅油车间特种硅油 1 生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，D-15 硅橡胶车间二及 D-02 硅橡胶车间一特种硅橡胶生产涉及的生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，聚合工艺反应涉及反应釜搅拌电机及进、出料泵等拟按二级用电负荷考虑。该项目储存单元 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一及生产单元 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源，上述单元涉及的生产设备按二级用电负荷考虑。

根据企业提供资料，该公司电源拟从海山变电站和金沙湾变电站分别引入，供电电压为 10KV，两回路独立电源，且每回路电源皆能承担 100%的负荷，备用电源拟配备自投运行装置，可以满足该项目二级用电负荷需求。

该项目仪表电源、可燃有毒气体报警系统、及车间重要仪表显示用电、火灾报警系统、应急照明、视频监控系统为一级负荷中的特别重要负荷，仪表电源、可燃/有毒气体报警探测器、火灾报警系统、视频监控系统及车间重要仪表显示用电电源采用独立的 UPS 不间断电源，拟选 UPS 供电满足事故状态下不间断供电时间大于 60 分钟；应急照明拟采用自带蓄电池的应急照明灯。

3.供电方式及电缆敷设

该项目 310 总配电间对应向 D-23 气凝胶车间九、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D-01A 乙醇精馏装置、各仓库及化验室、综合楼、总控楼等供电；303 区域配电间对应向东侧 D-22 气凝胶车间八、D-20 备用车间二、D-19 备用车间一、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二供电；306 区域配电间对应向西侧 D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-08 导热油炉间、D-07 苯基车间供电；D-06 公用工程间一配电间对应向 D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六供电；315a 功能间配电间对应向 D-04 多功能车间、D-03 硅油车间供电。

该项目各个生产车间的动力配线主要采用放射式电缆配线，电缆线路采用电缆桥架敷设方式，电缆出电缆桥架后，穿钢管敷设至各生产车间配电箱。电缆进出建筑物、地面及与地下其它管线交叉时应穿钢管保护，遵

守国标《电力工程电缆设计规范》。10kV 电源线路电缆采用直埋敷设。在该项目各生产车间设置配电装置，从各自配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。现场设置就地控制操作按钮。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 ZRC-YJV22-10/10KV 型，动力电力电缆选用 ZRAYJV22-0.6/1 型；控制电缆选用 ZRAYJV-450/750 型。

该项目区域内电缆拟选用阻燃、防腐电缆。2 区爆炸危险环境内，电力电缆和控制电缆拟采用铜芯电缆；绝缘导线和电缆的允许载流量，不小于断路器长延时过电流脱扣器整定电流的 1.25 倍；引向鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量，不小于电动机额定电流的 1.25 倍。

电动配线干线拟采用电缆桥架，电缆桥架至用电设备穿钢管沿墙明敷设和暗敷设。电缆桥架采用宽 600mm、高 150~200mm 的防腐桥架，桥架层间净距分别为 400mm，桥架内低压及控制电缆尽可能采用分槽盒敷设，如不能分槽盒敷设，则采用隔板分隔。

户内安装的电气设备，采用具有防潮、防霉菌型设备。

电缆桥架、配线管穿越墙、楼板的孔洞及穿越建筑物的配线管管口拟采用非燃烧材料严密堵封。

4.照明

根据各场所不同照度要求和环境特征选用不同型式的灯具，爆炸危险场所选用相应防爆等级的灯具，照明电源引自变配电所低压配电间照明盘。

照明回路电压为 AC 220V；照明光源：室内照明光源以荧光灯为主，室外照明光源以金属卤化物灯为主。

控制方式：设专用照明盘，户外场所采用照明电脑控制器控制，并设手动、

自动转换开关；户内场所根据需要采用照明箱集中控制或就地分散控制。

照明配线：室外照明采用铜芯电缆配线，室内照明采用铜芯塑料导线穿钢管暗配。配电线路采用 BV 型、ZR-BV 型穿钢管敷设。

照度标准：该项目各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：一般生产区域 75-100 LX 控制室及操作室 200--300LX；其余部分按国家照度标准执行。

在生产厂房等建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在变配电所、控制室等重要场所设置应急照明灯，所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 180 分钟。

该项目在道路两侧适当位置设道路照明，道路照明选用节能型路灯，厂区外线选用 YJV22-0.6/1KV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 LED 型节能路灯，全厂路灯在控制室集中控制。

5.防雷、防静电接地

1) 防雷

该项目具有爆炸危险环境的建筑物为第二类防雷建筑物，其它为第三类防雷建筑物。甲乙类车间、甲乙类罐区、甲类仓库、中控室等建筑物防雷设施拟按第二类防雷考虑，为防直击雷，在具有爆炸危险环境的建筑物上装设接闪网，屋面接闪网格 $\geq 10 \times 10\text{m}$ ，接闪网通过引下线接到防雷接地装置。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。其它建筑物防雷设施拟按第三类防雷考虑，为防直击雷，在具有爆炸危险环境的建筑物上装设接闪网，屋面接闪网格 $\geq 20 \times 20\text{m}$ ，接闪网通过引下线接到防雷接地装置。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、

构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

对于露天布置的储罐、容器等金属设备当顶板厚度 $>4\text{mm}$ 时可不设接闪针保护，但必须与地下接地装置相连。在直径 $>1.5\text{m}$ 时，其与地下接地装置干线还不少于两处连接。

对于钢筋混凝土的高大建筑物设置接闪器保护并利用主钢筋或设置单独的引下线，与接地干线相连。专设引下线不少于 2 根，并拟沿建筑物四周均匀对称布置。

为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备拟采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装电子接闪器等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。仪表系统在现场侧和控制室侧设有防雷击浪涌保护器。设置如下：1)现场的变送器（包括温变）、定位器、有毒可燃气体检测器的 AI/AO 信号在控制室内和现场拟设置防雷击浪涌保护器；2)来自现场的振动、位移、键相、热电阻、热电偶、开关（包括温度、压力、流量、液位、阀位开关）信号拟在控制室内设置防雷击浪涌保护器；3)来往于现场控制柜的 DI/AI/AO/PI 信号在控制室内拟设置防雷击浪涌保护器。

2) 接地系统

全厂电气接地系统为防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、信息系统接地的综合，为多位一体的联合接地装置。

正常情况下不带电的电气设备金属外壳均可靠接地。另外，由变电所采用 BVR-500 $1\times 70\text{mm}^2$ 型铜芯绝缘导线引出一保护接地干线至装置区，电动机操作柱、电动机的保护接地采用 BVR 型铜芯绝缘导线作为保护接地支线与该保护接地干线可靠连接；装置内的检修电源箱（插座）、照明配电

箱及照明灯具利用其电源线中的一芯作为保护接地线。

仪表接地采用等电位接地方式，仪表控制系统侧设有工作接地和保护接地两个汇流条，汇总后再与电气的接地网络相连接。

现场盘柜、仪表接线箱、仪表电缆桥架、仪表设备和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电气接地网连接；仪表的信号接地在机柜侧接至仪表信号接地汇流排。

现场仪表的防雷击浪涌保护器与电气的现场防雷电感应的接地排相连。机柜间内的仪表信号防雷击浪涌保护器的接地线接到工作接地汇总板。机柜间内的仪表供电用防雷击浪涌保护器与电气专业的防雷电感应的接地排相连。

全厂供电线路、全厂路灯电源线路敷设到哪里，接地线就敷设到哪里。全厂接地网连为一体，接地线与供电线路同路经同方式敷设。电缆沟及直埋敷设线路，通长敷设铜铸钢接地线。接地线过马路、穿越铁路时借用电缆线路的镀锌保护钢管。

电缆栈桥或电缆桥架在分支处和终端处，各支撑槽钢或工字钢连接处采用铜镀钢绞线 90mm² 接地线连接引下并接至各装置单元接地网。路灯金属灯杆均接地，电缆的铠装金属带作为灯具、灯杆、接线箱等的辅助接地线。

防雷独立接地系统接地电阻不大于 10 欧姆。工作接地装置、保护或重复接地装置、防静电接地装置，接地电阻均不大于 4 欧姆；火灾报警系统接地电阻均不大于 1 欧姆。

建筑物按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中的有关规定条款执行。防雷设计考虑防直击雷、防雷电感应、防止雷电流反击及防雷电播侵入的措施。

3) 电气设备接地

所有室内及室外电气设备之不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备可靠接地,电动机采用单独与接地干线相连接的接地支线进行接地,动力配电箱及照明电源箱采用多芯电缆中的 PE 线进行接地,其电缆的保护钢管作为辅助接地线。保护接地线接入汇流排,再引至接地级。为了提高电气设备保护接地的可靠性,保护接地干线在爆炸和火灾危险区域不同方向且不少于两处与接地体连接。

各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分,用单独的保护支线与保护干线 (PE) 相连或用单独的接地线与接地体相连。保护线及接地线与设备间的连接,保证可靠的电气连接。

变配电所在每组母线上装设接闪器。接闪器以较短的接地线与配电装置的主接地网连接,同时在其附近装设集中接地装置。变电所接地装置的型式和布置,尽量降低接触电势和跨步电势。

手提式电气设备采用专用的保护接地芯线。移动用电设备的外漏可导电部分与电源的接地系统有可靠的电气连接。

电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷保护和防静电接地各自成为一个系统,然后连接在一起,形成公共接地网。

安装在工艺管廊上的电缆桥架做可靠接地,桥架之间连接采用绝缘电缆,电缆桥架内敷设的接地干线采用绝缘电缆,装置区管廊(管道和电缆桥架)在始末段分支处以及每隔 30m 处做防静电接地,接地电阻 $\geq 30\Omega$ 。钢制电缆桥架的连接处有良好的电气通路,电缆桥架的首端及每隔 30m 左右的位置与保护接地干线相连。

为防止感应雷击,在建筑物内的金属物体(如设备外壳、管道、金属构架等)用接地线连、接到设在建筑物四周地下的接地环路上。对相距 100mm 及以下平行敷设的金属管道,每隔 20~30m 另用 16~35mm² 的铜芯导线跨接一次。

仪表及消防控制设备的接地系统设置如 DCS 及计算机系统的接地,其接地电阻 $\geq 1\Omega$ 。电缆屏蔽接地的电阻 $\geq 10\Omega$ 。计算机的保护接地方式同上述电气设备的保护接地,其工作接地按照随机附带的“安装手册及说明”的要求连接。

4) 工艺设备接地

根据《石油化工静电接地设计规范》的要求凡可能产生静电的工艺设备均装设防静电接地,一般工频接地电阻值 $\geq 10\Omega$ 。单独设置(非利用建筑物基础)的接地极埋深至地面 800mm 以下位置,以保证接地电阻,对土壤电阻率很大的装置采用降阻措施,或采用特殊接地装置以保证接地电阻值。

5) 防静电接地

按行业标准《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》,在下列场所进行防静电接地:

(1) 爆炸危险环境内的机泵、设备、构架、平台及管线。

(2) 厂区内输送可燃性气体,液体管线的首末端,分支处,直线段每隔 50m 处;进入装置界区的地上工艺管线,在装置边界内侧。

(3) 只有防静电接地时,接地电阻 $< 30\Omega$ 。

6) 接地装置

(1) 每个装置界区内有独立的接地网,并与相邻装置等的接地网相连。

(2) 利用建、构筑物的基础内钢筋作为自然接地体。

(3) 人体静电消除装置。

2.7.3 仪表及自动控制系统

1. 控制方案

该项目生产过程涉及易燃易爆及有毒等物质，该项目针对生产装置拟采用就地与集中相结合的控制方式，对工艺过程的重要参数如反应釜温度、压力、各个储罐液位等，进行显示、记录、调节、控制、连锁、报警、打印、设定参数的在线修改等。根据工艺控制特点，该项目拟采用独立的 DCS 集散控制系统及 SIS 控制系统，系统拟设置在 314 总控楼，总控楼、机柜间拟进行抗爆设计。

该项目拟在生产装置区设置 302/309 区域机柜间（拟做抗爆设计，机柜间内无人值守），其中 302 区域机柜间一对应东侧 D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-20 备用车间二、D-19 备用车间一、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二；309 区域机柜间对应 D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-08 导热油炉间、D-07 苯基车间、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-04 多功能车间、D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D-01A 乙醇精馏装置、罐区。

该项目拟在涉及重点监管的危险化工工艺、重大危险源场所、重点监管的危险化学品、储罐区等部位设置 SIS 系统及紧急停车系统。

该项目主要生产装置拟采取的控制措施见下表，其他控制措施拟按《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字（2021）190 号文相关要求落实自动化控制措施，本报告将在 8.3 节提出相关的对策措施。

表 2.7.3-1 该项目主要生产装置拟设控制措施一览表

序号	工艺/装置	反应釜(器)名称	拟设控制系统	拟设置的仪表				拟采取的联锁措施					拟采取的其他措施	氮气置换/保护
				温度显示/远传	压力现场/远传	液位现场/远传	安全阀/泄爆片	温度联锁关原料/开冷媒/关热媒	压力联锁关原料/开冷媒/关热媒	流量控制	压力联锁泄压	是否有急冷措施/紧急卸料措施		
1	甲基苯基二氯硅烷	预热器	DCS	现场+远传	现场+远传	/	/	联锁关闭热媒, 关闭原料泵	联锁关闭热媒, 关闭原料泵	/	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
		反应器	DCS	现场+远传	现场+远传	/	安全阀	联锁停止原料泵, 关闭天然气进口阀门, 增大冷空气风量对炉内进行降温	联锁停止原料泵, 关闭天然气进口阀门, 增大冷空气风量对炉内进行降温	/	压力联锁尾气管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀(泄爆片)起跳, 尾气经事故罐缓存后去尾气处理装置	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
2	苯基三氯硅烷	预热器	DCS	现场+远传	现场+远传	/	/	联锁关闭热媒, 关闭原料泵	联锁关闭热媒, 关闭原料泵	/	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
		反应器	DCS	现场+远传	现场+远传	/	安全阀	联锁停止原料泵, 关闭天然气进口阀门, 增大冷空气风量对炉内进行降温	联锁停止原料泵, 关闭天然气进口阀门, 增大冷空气风	/	压力联锁尾气管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀(泄爆片)起跳, 尾气经事故罐缓存后去	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统

									量对炉内进行降温				尾气处理装置	
3	甲基苯基二甲氧基硅烷	酯化塔一套	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	安全阀	超温联锁关原料阀门、关蒸汽管道	超压联锁关原料阀门、关蒸汽管道	反应温度联锁控制甲醇进料速度	压力联锁尾气管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀（泄爆片）起跳，尾气去尾气处理装置	投料前三次氮气置换，置换气体进尾气处理系统
		中和釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开循环水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换，置换气体进尾气处理系统
4	苯基三甲氧基硅烷	酯化塔	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	安全阀	超温联锁关原料阀门、关蒸汽管道	超压联锁关原料阀门、关蒸汽管道	反应温度联锁控制甲醇进料速度	压力联锁尾气管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀（泄爆片）起跳，尾气去尾气处理装置	投料前三次氮气置换，置换气体进尾气处理系统
		中和釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开循环水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换，置换气体进尾气处理系统
5	二甲基二乙氧基硅烷	酯化塔	DCS、SIS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	安全阀	超温联锁关原料阀门、关蒸汽管道、开循环水阀门	超压联锁关原料阀门、关蒸汽管道、开循环水阀门	超温、超压联锁关闭原料进料速度	压力联锁尾气管道阀门开启	有	超压时安全阀（泄爆片）起跳，尾气去尾气处理装置	投料前三次氮气置换，置换气体进尾气处理系统
		中和釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开循环	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置

						传		水阀门						换, 置换气体进尾气处理系统
6	二甲基二甲氧基硅烷	酯化塔	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	安全阀	超温联锁关原料阀门、关蒸汽管道	超压联锁关原料阀门、关蒸汽管道	反应温度联锁控制甲醇进料速度	压力联锁尾气管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀(泄爆片)起跳, 尾气去尾气处理装置	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
		中和釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开循环水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
7	气凝胶	水解釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关热水管道、开循环水阀门	/	/	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统, 尾气经氮气保护后去尾气处理系统
		凝胶釜	DCS	现场+远传	现场+远传	/	安全阀	超温联锁关闭热水管道	超压联锁关热水管道	/	/	不涉及	超压时安全阀(泄爆片)起跳去尾气处理装置	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
		干燥釜	DCS	/	现场+远传	/	安全阀	/	超压联锁关二氧化碳循环泵, 关闭	/	压力联锁出口管道阀门开启	不涉及	超压时安全阀超压(泄爆片)起跳	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气

									热水阀门				排入大气 (主要成分 CO ₂)	处理系统
8	三甲 基三 苯基 环三 硅氧 烷	水解釜	DCS	现场+ 远传	现场+ 远传	现场 +远 传	/	超温联锁关闭 甲基苯基二甲 氧基硅烷滴加 阀门、关蒸汽阀 门	/	反应温 度联锁 控制甲 基苯基 二甲氧 基硅烷 滴加速 度	/	不涉及	/	投料前三 次氮气置 换, 置换气 体进尾气 处理系统, 尾气经氮 气保护后 去尾气处 理系统
		蒸馏釜	DCS	现场+ 远传	现场+ 远传	现场 +远 传	/	超温联锁关导 热油管道、开冷 油阀门	/	/	/	不涉及	/	投料前三 次氮气置 换, 置换气 体进尾气 处理系统
9	特种 硅油 1	脱水釜	DCS	现场+ 远传	现场+ 远传	现场 +远 传	/	超温联锁关蒸 汽管道、开冷却 水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三 次氮气置 换, 置换气 体进尾气 处理系统
		反应釜	DCS、 SIS	现场+ 远传	现场+ 远传	现场 +远 传	/	超温联锁关蒸 汽管道、开冷却 水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三 次氮气置 换, 置换气 体进尾气 处理系统, 尾气经氮 气保护后 去尾气处 理系统
		脱低釜	DCS	现场+	现场+	远传	/	超温时, 联锁关	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三

				远传	远传			闭导热油热油进出口阀, 打开冷油进出口阀门						次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
10	特种硅油 2	反应釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开冷却水阀门	/	反应温度联锁控制去离子水滴加速度	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
11	生胶 1	脱水釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开冷却水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
		反应釜	DCS、SIS	现场+远传	现场+远传	远传	/	超温联锁关蒸汽管道、开冷却水阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统, 尾气经氮气保护后去尾气处理系统
		脱低釜	DCS	现场+远传	现场+远传	远传	/	超温时, 联锁关闭导热油热油进出口阀, 打开冷油进出口阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换, 置换气体进尾气处理系统
12	特种硅橡胶	包辊机	PLC	现场	/	/	/	超温联锁关蒸汽管道	/	/	/	不涉及	/	/
		滤胶机	PLC	现场	/	/	/	超温联锁关蒸	/	/	/	不涉及	/	/

														汽管道			
13	硫酸钴、氢氧化钴	浸出槽	DCS	现场+远传	/	现场+远传	/	超温联锁关闭蒸汽管道、关闭浓硫酸、双氧水滴加阀门	/	温度联锁浓硫酸、双氧水滴加速度	/	不涉及	/	/			
		除铁槽	DCS	现场+远传	/	现场+远传	/	超温联锁关闭蒸汽管道	/	/	/	不涉及	/	/			
14	新癸酸钴	反应釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关导热油进口、出口管道阀门;开冷油管道进出口阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换,置换气体进尾气处理系统			
15	硼酰化钴	硼酸三丁酯反应釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关蒸汽管道阀门;开循环水管道进出口阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换,置换气体进尾气处理系统			
		硼酰化钴反应釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关导热油进口、出口管道阀门;开冷油管道进出口阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换,置换气体进尾气处理系统			
16	硬脂酸钴	反应釜	DCS	现场+远传	现场+远传	现场+远传	/	超温联锁关导热油进口、出口管道阀门;开冷油管道进出口阀门	/	不涉及	/	不涉及	/	投料前三次氮气置换,置换气体进尾气处理系统			

该项目拟对生产过程中的一般参数采用就地仪表实行现场指示，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。

2. 仪表选型及防护措施

仪表拟选用先进可靠、性能优良的仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路选用以 4~20mA 信号为主的电动仪表。对现场仪表，根据现场情况，分别采用防腐型、防水型、隔爆型或本安型。

(1) 仪表信号

除温度检测元件(热电阻或热电偶)和特殊测量仪表外，所有进出控制室的变送器包括压力、差压、流量、液位等采用标准 4~20mA DC 信号，支持 HART 协议。

调节阀、气动信号一般采用 20~100KPa 的标准气动信号，当需要更高压力时，根据实际情况确定。

(2) 报警及联锁

工艺操作报警、远程设备的状态、阀位开关指示及系统安全联锁由 DCS 来实现。

所有逻辑输入输出应为故障安全型。

所有现场安装的仪表是全天候型，并且满足现场使用环境和气候条件，一般防护等级 IP65，当个别仪表达不到 IP65 时，可降至 IP55。

安装在危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，该项目部分区域为防爆 II 区。在 II 区内仪表选用本安型，当个别仪表不能达到本安

防爆时可采用隔爆型。用于本质安全型仪表的安全栅由 DCS 成套提供。

2) 现场仪表选型

在满足工艺要求的前提下，以先进、可靠、经济和使用方便为原则，尽可能选用系列化、标准化的仪表，以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上，与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品，以利以后的采购和维护。

所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。

a. 温度仪表

就地温度检测选用双金属温度计，并遵循以下原则：双金属温度计和压力式温度计的表盘直径宜为 $\phi 100\text{mm}$ ；在照明条件较差、安装位置较高及观察距离较远的场合，宜选用 150mm 表盘，表盘外壳宜为不锈钢，面板宜为白底黑字，应带防爆玻璃。

集中温度检测一般选用一体化温度变送器、Pt100 热电阻或热电偶，重要场合采用双支热电阻或热电偶。并遵循以下原则：①要求以 4mA~20mA DC 带 HART 协议、FF-H1、Profibus-PA 等标准信号传输时，应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用热电偶（TC）或热电阻（RTD）。②要求以 mV 温度信号传输时，应选用热电偶配补偿导线并接入 mV 温度转换器、带 TC 转换安全栅或控制系统的 mV 信号输入卡；要求以电阻温度信号传输时，应选用热电阻并接入 RTD 温度转换器、带 RTD 转换安全栅或控制系统的 RTD 信号输入卡。③热电偶的冷端温度补偿应在温度变送器上实现，当未设置温度变送器时，应在控制系统 mV 信号输入卡

(TC 卡) 上完成。热电偶与温度变送器或 mV 信号输入卡 (TC 卡) 之间应配补偿电缆。

b. 压力仪表

就地压力检测一般选用不锈钢压力表, 有脉动的场合选用耐震压力表, 腐蚀性介质的场合采用隔膜压力表, 隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。

集中压力点选用智能压力变送器, 变送器采用两线制, 24VDC 供电。腐蚀性介质的场合采用隔膜压力变送器, 隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。变送器支持 HART 协议。精度为 $\pm 0.1\%$ 。过程连接尺寸为 1/2"NPT 或 2"隔膜法兰。

重要压力报警、联锁点选用压力开关, 一般选用电接点压力开关。压力开关的接点为密封型。在爆炸危险区内安装时, 选用防爆型。

d. 流量仪表

流量测量一般采用孔板流量计、涡街流量计和转子流量计。测量精度要求: 装置内部为 1~1.5 级, 进出装置为 0.5~1.0 级, 进出厂为 0.2~0.3 级。需要精确计量的场合要采用温度、压力补偿措施。

e. 物位仪表

就地液位计一般采用磁翻板液位计。

需要集中远传的液位一般采用单法兰差压变送器或双法兰差压变送器, 介质为腐蚀或易结晶的场合采用隔膜差压变送器, 隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。

液位开关拟选用音叉液位开关。

f. 可燃气体及有毒气体检测

可燃气体拟选用可燃气体检测器, 有毒气体检测器拟选用电化学式有毒气体检测器。

g. 阀门

调节阀选用精小型气动薄膜单座调节阀。附件：电气阀门定位器（爆炸危险场所选用隔爆型）；空气过滤减压器等。

切断阀选用气动 O 型切断球阀。附件：选用气动单作用执行机构；24VD.C 供电两位五通电磁阀（危险爆炸场所选用隔爆型）；行程开关（爆炸危险场所选用隔爆型）；气源球阀、手轮等。

h. 电缆选型

该项目控制电缆拟选型号为 ZR-KVV，防腐防爆挠性连接管拟选 BNG-13×700 型，计算机屏蔽电缆拟选 ZR-DJFPFP 型。

i. 成套仪表

随机器设备成套的仪表也应符合本规定的要求，并应与主装置的仪表水平相一致。

（3）仪表防护措施

防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用不锈钢材质，涉及氯化氢等腐蚀性场所防腐级别拟不低于 WF2 级。

防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP65 或以上。

3. 仪表电源：

各个生产过程控制系统（DCS 及 SIS 系统）、可燃有毒气体检测报警系统备用电源均通过在线 UPS 供电且保证事故状态下不间断供电时间大于 60 分钟。

4. 仪表气源

该项目仪表用气量约 45.16Nm³/min。辅助生产系统配置 11 台 37kW 空

压机(9 开 2 备), 额定排气压力 0.8MPa, 单台额定排气量 5.6m³/min, 9 台运行总排气量 50.4m³/min。该项目空压系统设置在 D-21 公用工程间二、D-06 公用工程间一, 该项目压缩空气质量要求: 残油量 0.01ppm, 带压露点温度 -20°C, 空压系统带有干燥器等附属压缩空气处理设施。

5. 电缆敷设方式

仪表主电缆采用桥架敷设方式, 电缆过路拟穿保护管。

6. 电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管, 在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时, 采用防火封堵材料堵塞; 电缆进出各种盘柜的孔洞也采用防火封堵材料堵塞。穿线钢管采用镀锌焊接钢管, 钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵所使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板(防火板)、防火涂料等。

2.7.4 电讯

(1) 电话通讯系统: 该项目拟在 402 办公楼及 314 总控楼等设置行政电话、调度电话和火灾报警专用电话机。为方便巡视操作联络, 设防爆无线对讲机。电话系统采用电信部门虚拟交换系统, 具体设置位置由建设单位根据实际情况和电信部门协商而定。

(2) 网络系统: 项目拟从当地电信部门网络系统引来一条多模光纤, 作为 LAN 网上 INTERNET 网专线, 网络系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

(3) 火灾报警系统: 该项目采用集中报警方式进行系统设计, 消防控制室拟设置在 314 总控楼。各装置区设置火灾区域自动报警系统及消防联动

系统，报警控制盘设置在中控室，区内控制室、配电室、电缆夹层等贵重设备房间设置感烟感温探测器、手动报警按钮、声光报警器，装置区现场设置手动报警按钮，防爆区则设置防爆设备。联动系统将根据报警点的特点启动灭火装置。在总控楼设置火灾集中报警盘，各区域报警均与集中报警盘相连接，集中报警盘将接收各区域报警盘的报警信号。在中心控制室设置录音报警电话机和无线电对讲机，便于接收火灾报警和指挥消防灭火。

(4) GDS系统：存在可能散发可燃气体、有毒气体的生产区设置可燃气体、有毒气体检测仪，并设超限报警，拟与甲乙类车间、仓库内的防爆型风机联锁，以确保生产安全和操作人员身体健康。在314总控楼设置可燃气体、有毒气体报警盘，且现场拟设置声光报警。

该项目拟按照现行规范要求，在拟建装置场所内，设置相应检测介质的可燃有毒气体检测报警装置。

2.7.5 供热

1、该项目蒸汽由园区国能湖口综合能源有限公司蒸汽管网供给，能够提供压力为 0.8MPa、温度 185℃的蒸汽。该项目蒸汽用量约 12.01t/h，园区供应的蒸汽富裕量约 143t/h，供应能满足该项目的生产所需的蒸汽供应。

蒸汽采用管道输送至各使用设备，管道采用自然补偿措施，按要求对管道进行保温处理。所有蒸汽管道均采用架空敷设，基底净高不低于 5m，其管道与工艺管道同架敷设。蒸汽管道的最高点拟设放气阀，管道的最低点、垂直上升的管道前拟设启动疏水和经常疏水设施。

2、该项目特种硅油、特种硅树脂、特种硅橡胶等产品生产过程中需使用到导热油加热，根据企业节能报告，该项目各工序需热量 216.7(万 kcal/h)，

该项目 D-08 导热油炉间拟设置一台型号为 YY(Q)W-2800-Y(Q)（约 240 万大卡）的导热油炉一台，导热油供给温度 200℃，压力为 0.35Mpa。该项目导热油炉供应能力可以满足该项目工艺需求。

3、该项目导热油炉、合成反应器加热采用天然气为燃料，天然气来源于九江湖口深燃天然气有限公司的天然气管网供应，该公司天然气供应能力 72 万 Nm³/d，目前富裕量 52 万 m³/d。该项目天然气用量 0.72 万 m³/d，燃气压力 0.2~0.4MPa，导热油炉间入口处设调压计量箱，导热油炉间天然气入口设置计量、紧急切断阀、放散、取样等装置，管道末端设置放散、取样等装置。园区供应的天然气供应能满足该项目的导热油炉所需的天然气供应。

2.7.6 制冷

该项目工艺需要冷冻水，年需求量 391128235.80（MJ），折算小时耗冷量 $391128235.80\text{MJ} \times 239\text{kcal/MJ} \times 1.162\text{W/kcal} \div 7200\text{h} = 15086.58$ （kW/h）。该公司拟在 D-21 公用工程间二、D-06 公用工程间一配备项目配备 26 台 37kW 螺杆式冷水机组和 14 台 270kW 螺杆式冷水机组、2 台 250kW 螺杆式冷水机组，能满足本项目用冷量需求，具体情况见下表。

表3.7.6-1 项目冷水机组拟配置情况

设备名称	规格	数量 (台)	单台功率 (kW)	单台额定制冷 量(kW)	总额定制冷量 (kW)	类型
冷水机组(7℃)	螺杆式LSW	14(7开7备)	270	1728	12096	水冷
冷水机组(-15℃)	螺杆式YSLG	26(13开13备)	37	220	2860	水冷
冷水机组(-15℃)	螺杆式LSW	2(1开1备)	250	1600	1600	水冷
合计					16556	---
项目用冷量					15086.58	---

2.7.7 空压、氮气

该项目压缩空气主要供气动仪表用气，仪表用气量约 $45.16\text{Nm}^3/\text{min}$ 。辅助生产系统配置 11 台 37kW 空压机(9 开 2 备)，额定排气压力 0.8MPa，单台额定排气量 $5.6\text{m}^3/\text{min}$ ，9 台运行总排气量 $50.4\text{m}^3/\text{min}$ ，能满足项目用气需求。

该项目氮气主要用于置换用气及储罐保护用气，氮气置换主要用于各反应釜反应前的置换，氮气保护主要用于储罐、反应釜等防止空气进入的保护性用气。氮气用气量约 $25\text{Nm}^3/\text{min}$ 。氮气拟由江西杭氧萍钢气体有限公司供给，该公司氮气供应能力 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，目前富裕量 $8800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，富裕能力可以满足该项目氮气需求，根据企业提供资料，杭氧公司在该工业园区设有两个厂区，管道互通，至少可以保障其中一个厂区正常生产、供应。

2.7.8 消防

1. 该项目消防用水量

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.2 条、《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，该项目同一时间内的火灾次数为一次。

(2) 消防用水量

① 车间

该项目甲、乙生产车间消防用水量最大的为钴盐车间（甲类），该车间占地面积 1626.24m^2 ，4 层建筑，建筑高度约 23.5m，建筑体积约 38216.64m^3 ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，该建筑室外消火栓流量 30L/s ，室内消火栓流量 10L/s ，总消火栓流量 40L/s 。火灾持续时间 3h，消防用水量 432m^3 。

该项目 D-01A 乙醇精馏装置属于露天布置为主的甲类生产设施，根据《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.9 条，该装置消防给水系统用水量之和 90L/s，火灾持续时间 3h，消防用水量 972m³。

该项目丙类车间 D-19 备用车间一占地面积 1626.24m²，2 层建筑，建筑高度约 22m，建筑体积约 32524.80m³，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，该建筑室外消火栓流量 30L/s，室内消火栓流量 20L/s，总消火栓流量 50L/s。火灾持续时间 3h，消防用水量 540m³。

②仓库

该项目仓库消防用水量最大的为 D05 丙类仓库三、D06 丙类仓库四，上述仓库占地面积 1380.00m²，2 层建筑，建筑高度约 12.0m，建筑体积约 16560.00m³，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，该建筑室外消火栓流量 25L/s，室内消火栓流量 25L/s，总消火栓流量 50L/s。火灾持续时间 3h，消防用水量 540m³。

③罐区

该项目罐区消防用水量最大的为 D18 乙类罐组二，以 D18 乙类罐组二 DMC（乙_B类）储罐为例进行计算。

冷却用水量：DMC 储罐直径 5.5m，高度 8.5m，罐周长 17.27m，固定顶罐，该储罐 1.5 倍直径范围内有 4 个 DMC 类储罐，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 注 4，临近罐按 3 个罐计算。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 条，甲、乙类罐区消防冷却水用水量计算如下：拟采用移动式冷却，供水强度 $17.27\text{m} \times 0.8\text{L/s.m} = 13.816\text{L/s}$ 。相邻罐与该储罐尺寸一致，冷却用水量为 $3 \times 17.27\text{m} \times 0.7\text{L/s.m} = 36.267\text{L/s}$ ，冷却水总用量

为 $13.816\text{L/s}+36.267\text{L/s}=50.083\text{L/s}$ ，火灾持续时间 4h，用水量 721.2m^3 。

室外消火栓流量：根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 条表 3.4.2 第 3 条，当采用移动式冷却水系统时室外消火栓设计流量应按表 3.4.2-1 或表 3.4.2-2 规定的设计参数经计算确定，且不应小于 15L/s ，该项目室外消火栓设计流量为移动式冷却水设计流量。

泡沫灭火系统流量：根据《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.11 条、《建筑设计防火规范》8.3.10 条，该项目储罐区可采用移动式泡沫灭火系统。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.9 条、《消防给水及消火栓系统技术规范》3.4.2 条，该项目罐区消防用水量为 50.083L/s ，火灾持续时间 4h，用水量 721.2m^3 。

④结合上述计算，该项目消防用水量最大的为 D-01A 乙醇精馏装置，该装置消防给水系统用水量之和 90L/s ，火灾持续时间 3h，消防用水量 972m^3 。

该项目厂区拟建 1296m^3 消防水池一座（占地面积 360m^2 ，深 3.6m ）提供消防水源。该项目可研未提及消防泵型号及泡沫灭火系统相关措施，将在对策措施中提出相关建议。

3.小型灭火器配置

在车间、仓库、罐区等建筑拟设置手提式及推车式磷酸铵盐干粉灭火器若干具，配电间等设置手提式二氧化碳灭火器若干具用于扑救小型火灾。

4.管材、防腐

管材：室外给水管道和消防水管道采用无缝钢管，生产污水管道采用玻璃钢管，生活污水管道采用 PVC-U 双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。

生产污水井采用钢筋混凝土井，其它井采用砖砌井。

防腐：埋地钢管作特加强级环氧煤沥青漆外防腐，地上管线刷红丹和醇酸磁漆各两道作防腐处理。

5.事故池

江西晨光新材料股份有限公司拟设置一座 3200m³ 的初期雨水池，一座有容量为 2700m³ 的事故应急池，初期雨水进入初期雨水池内，消防污水经管道进入事故应急池内，送污水处理系统。

2.7.9 维修

江西晨光新材料股份有限公司设有机修班，现有 17 人取得熔化焊接与热切割考试合格证书，该项目建成后视情况新增部分机修及仪表维修人员，负责该项目的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养，本公司无法检修时，可外委相当资格的单位承修。

2.7.10 分析化验

该项目拟新建 313 化验室一座，该项目分析化验的主要任务是对原料、中间产品、成品及过程数据的采集、污水处理车间的水质进行非在线分析，同时负责对该项目界区内进行环保监测。化验室设有相互隔开的色谱室、天平室、化学分析室等功能间。

2.7.11 采暖通风

该项目总配电房、控制室、机柜间、办公楼、化验室、公用工程间的配电室、变频器室等房间夏季需要降温，冬季如果检修则需要供热，故设热泵型空调系统，空调设备采用单元式空调机组，室外机设置在屋面上。对于电气控制室等面积较小，布置相对分散但对室内环境参数有控制要求的房间，设置柜式或单元式空调机；

甲类仓库、封闭式甲类车间（D-09 钴盐车间一）通风拟采用机械排风和自然通风相结合的方式；风机选用防爆边墙轴流风机，在侧墙设置防爆边墙轴流风机进行排风，敞开式厂房拟采用自然通风。

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量略。

2.9 三废处理

2.9.1 废水

根据企业提供的环评资料，该项目运营期废水产生量为 168817.93t/a（日均排放量 562.7t/d），主要有工艺废水、地面清洁及实验废水、尾气吸收废水、纯水制备浓水和生活污水，废水中主要污染物为 pH、COD、BOD₅、氨氮、SS、TN、TP、苯、氯苯、二甲苯、AOX 等。

污水处理工艺如下：

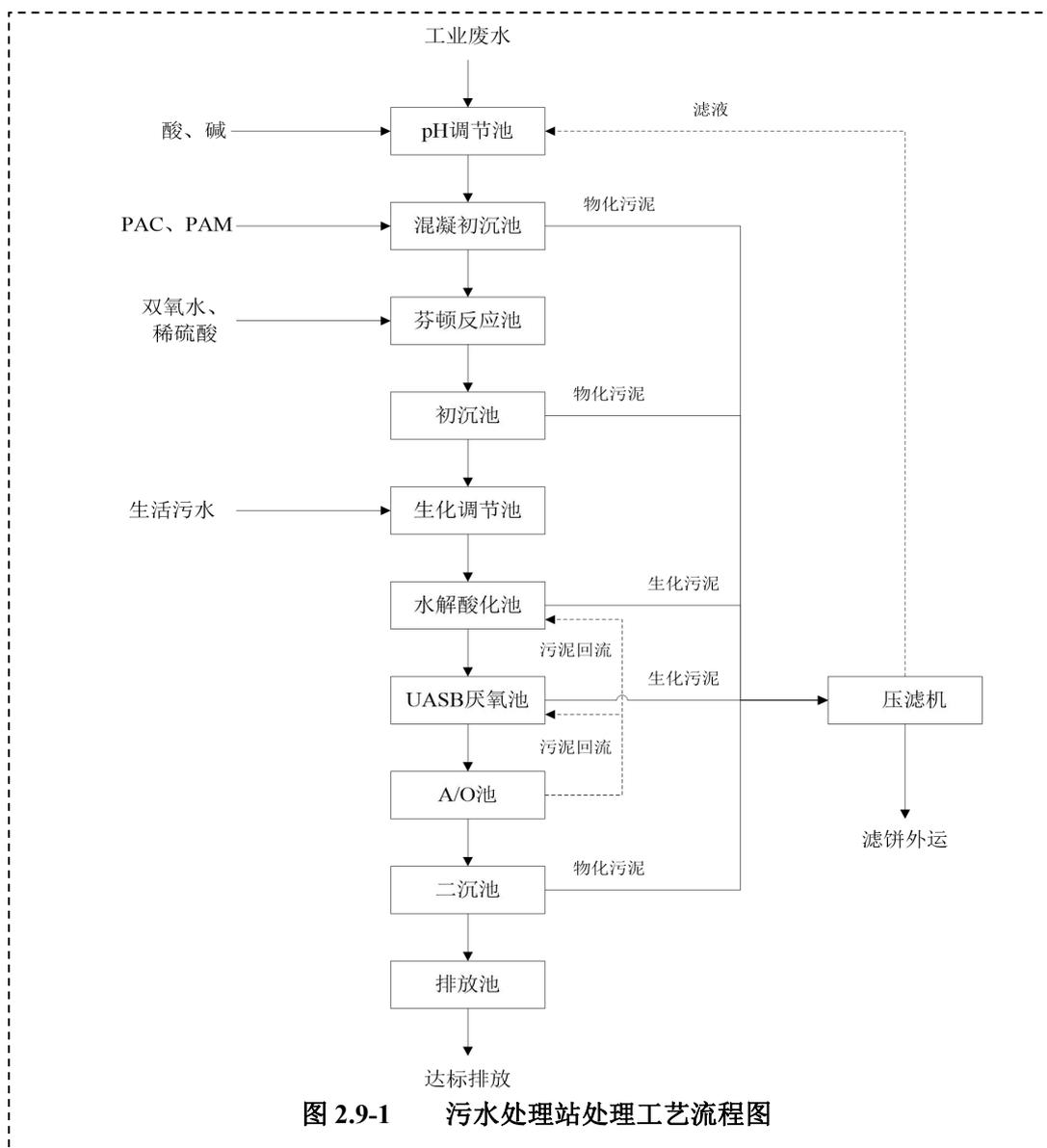
（1）污水处理工艺

根据项目废水水质情况，建设单位拟设计污水处理站处理工艺“中和混凝沉淀+芬顿氧化+水解酸化+UASB 厌氧+A/O 生化”，设计处理能力为 2000m³/d，出水安装 pH 值、COD_{cr}、氨氮、流量在线监测设施，实时或定期监控出水指标。

本工程中废水进入收集池后泵送至 pH 调节池加酸调节至合适的 pH 值后泵入沉淀池，然后加碱、混凝剂等进行沉淀后上清液进入芬顿反应池，加入双氧水进行芬顿反应，然后加碱、混凝剂等进行沉淀后上清液进入生化调节池，并纳入厂区生活污水充分均匀水质、水量后提升进入水解酸化池，将大分子有机物分解成小分子易生化的有机物，提高废水的可生化性；

水解酸化池处理后的污水经提升泵提升进入 UASB 厌氧池进行厌氧处理，通过厌氧菌将污水中的有机污染物转化为甲烷、二氧化碳和水。经 UASB 厌氧处理后的污水自流进入 A/O 系统，进一步分解水中有机物、氨氮等。出水经过二沉池进行泥水分离后达标排放。

具体工艺流程见图 2.9-1。



混凝沉淀：混凝现象是指微粒凝结现象。凝聚和絮凝总称为混凝。凝聚是指在水中加入某些溶解盐类（常用铝盐），使水中细小悬浮物或胶体微粒互相吸附结合而成较大颗粒，从水中沉淀下来的过程。絮凝是指由高分子物质吸附架桥作用而使微粒相互黏结的过程；脱稳的胶粒相互聚结，称为凝聚。

混凝机理：双电层压缩机理，当向溶液中投入加电解质，使溶液中离

子浓度增高，则扩散层的厚度将减小。当两个胶粒互相接近时，由于扩散层厚度减小， ζ 电位降低，因此它们互相排斥的力就减小了，胶粒得以迅速凝聚。

吸附电中和作用机理：吸附电中和作用指胶粒表面对带异号电荷的部分有强烈的吸附作用，由于这种吸附作用中和了它的部分电荷，减少了静电斥力，因而容易与其他颗粒接近而互相吸附。

吸附架桥作用原理：吸附架桥作用主要是指高分子物质与胶粒相互吸附，但胶粒与胶粒本身并不直接接触，而使胶粒凝聚为大的絮凝体。

沉淀物网捕机理：当金属盐或金属氧化物和氢氧化物作混凝剂，投加量大得足以迅速形成金属氧化物或金属碳酸盐沉淀物时，水中的胶粒可被这些沉淀物在形成时所网捕。废水中的乳化油通过在前面加入适量破乳剂后变成溶解油而利用去除，加入絮凝剂、助凝剂可以使小颗粒物凝集成大颗粒物沉降下来，同时可以降低废水各种污染物的浓度，COD 和 BOD 的浓度也大大降低，为下一步的处理创造了条件。

水解酸化：水解（酸化）处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不同，将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段，即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础。

芬顿氧化：由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，也称芬顿试剂，它能

生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。可有效地处理含甲苯、硝基苯、ABS 等有机物的废水以及用于废水的脱色、除恶臭。芬顿反应最佳反应条件：pH 值 2.0-4.0 之间，通过加入稀硫酸进行调节。

升流式厌氧污泥床 (UASB)：UASB 负荷能力很大，适用于高浓度有机废水的处理。运行良好的 UASB 有很高的有机污染物去除率，不需要搅拌，能适应较大幅度的负荷冲击、温度和 pH 变化。UASB 反应器中的厌氧反应过程与其他厌氧生物处理工艺一样，包括水解，酸化等。

UASB 由污泥反应区、气液固三相分离器(包括沉淀区)和气室三部分组成。在底部反应区内存留大量厌氧污泥，具有良好的沉淀性能和凝聚性能的污泥在下部形成污泥层。要处理的污水从厌氧污泥床底部流入与污泥层中污泥进行混合接触，污泥中的微生物分解污水中的有机物，把它转化为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出，微小气泡在上升过程中，不断合并，逐渐形成较大的气泡，在污泥床上部由于沼气的搅动形成一个污泥浓度较稀薄的污泥和水一起上升进入三相分离器，沼气碰到分离器下部的反射板时，折向反射板的四周，然后穿过水层进入气室，集中在气室沼气，用导管导出，固液混合液经过反射进入三相分离器的沉淀区，污水中的污泥发生絮凝，颗粒逐渐增大，并在重力作用下沉降。沉淀至斜壁上的污泥沿着斜壁滑回厌氧反应区内，使反应区内积累大量的污泥，与污泥分离后的处理出水从沉淀区溢流堰上部溢出，然后排出污泥床。

A/O：污水在好氧条件下使含氮有机物被细菌分解为氨，然后在好氧自养型亚硝化细菌的作用下进一步转化为亚硝酸盐，再经好氧自养型硝化细

菌作用转化为硝酸盐，至此完成硝化反应；在缺氧条件下，兼性异养细菌利用或部分利用污水中的有机碳源为电子供体，以硝酸盐替代分子氧作电子受体，进行无氧呼吸，分解有机质，同时，将硝酸盐中氮还原成气态氮，至此完成反硝化反应。

A 级生物处理池（缺氧池）：充分利用池内高效生物弹性填料作为细菌载体，靠兼氧微生物将污水中难溶解有机物转化为可溶解性有机物，将大分子有机物水解成小分子有机物，以利于后道 O 级生物处理池进一步氧化分解，同时通过回流硝态氮在硝化菌的作用下，可进行部分硝化和反硝化，去除氨氮。

O 级生物处理池（生物接触氧化池）通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。后段在有机负荷较低的情况下，通过硝化菌的作用，在氧量充足的条件下降解污水中的氨氮，同时也使污水中的 COD 值降低到更低的水平，使污水得以净化。

全厂综合废水经处理可污水处理厂接管标准排入金砂湾工业园污水处理厂深度处理。

2.9.2 废气

1) 有组织废气处理

根据企业提供环评资料，该项目有组织排放的废气主要为反应废气、不凝气、投料粉尘及干燥废气。

(1) 工艺废气

①苯基车间：废气经过冷凝、一级水喷淋、一级碱液喷淋、活性炭吸附

处理后，尾气经 25 米高排气筒（DA001）排放。

②气凝胶车间：全厂设 13 个气凝胶车间，乙醇废气经冷凝、二级水喷淋处理后，尾气经 15 米高排气筒（DA002~06）排气筒排放。

③乙醇精馏装置区：废气经过冷凝、二级水喷淋、活性炭吸附处理后，尾气经 15 米高排气筒（DA007）排放。

④硅油车间：废气经过冷凝、二级水喷淋、活性炭吸附处理后，尾气由 15m 高（DA008）排气筒排放。

⑤硅树脂车间：废气经过冷凝、二级水喷淋处理后，尾气由 25m 高（DA009）排气筒排放。

⑥硅橡胶车间：全厂设 2 个硅橡胶车间，废气经过布袋除尘、二级水喷淋、活性炭吸附处理后，尾气由 15m 高（DA010~011）排气筒排放。

⑦钴盐（一）车间：废气经过布袋除尘、冷凝、活性炭吸附处理后，尾气由 25m 高（DA012）排气筒排放。

⑧钴盐（二）车间：废气经过布袋除尘、二级水喷淋、活性炭吸附处理后，尾气由 25m 高（DA013）排气筒排放。

（2）导热油炉烟气

导热油炉采用天然气作为燃料，燃烧烟气经 1 根 8 米高排气筒（DA014）排放。

（3）危废暂存间有机废气

危废暂存间设置集气罩和抽风系统，废气通过管道抽送至活性炭吸附装置处理后，经 15m 高（DA015）排气筒排放。

（4）污水处理站恶臭

污水处理站恶臭采用酸碱喷淋装置处理，处理后的恶臭通过 15 米高

(DA016) 排气筒高空排放。

(5) 罐区废气

罐区管道收集的呼吸废气经二级水喷淋、活性炭吸附处理后，尾气通过 15 米高 (DA017) 排气筒高空排放。

建设单位根据废气的种类和性质，分类收集处理，废气处理措施见表 2.9-2。

表 2.9-2 废气治理系统明细表

车间名称	废气来源	污染物名称	处理工艺	排气筒	
苯基车间	吸收废气 G _{4.1-1}	氯化氢	一级水喷淋+一级碱液喷淋	DA001, 高度 25m	
		甲醇			
	冷凝废气 G _{4.1-2}	甲醇			
	吸收废气 G _{4.1-3}	氯化氢			
		甲醇			
	冷凝废气 G _{4.1-4}	甲醇			
	吸收废气 G _{4.1-5}	氯化氢			
		乙醇			
	冷凝废气 G _{4.1-6}	乙醇			
	吸收废气 G _{4.1-7}	氯化氢			
		甲醇			
	冷凝废气 G _{4.1-8}	甲醇			
	吸收废气 G _{4.1-10}	氯化氢			
	吸收废气 G _{4.1-15}	氯化氢			
	冷凝废气 G _{4.1-17}	氯化氢			
	冷凝废气 G _{4.1-11}	苯			一级水喷淋+一级碱液喷淋+活性炭吸附
		TVOC			
		冷凝废气 G _{4.1-12}			
冷凝废气 G _{4.1-13}		氯苯			
		TVOC			
冷凝废气 G _{4.1-14}		氯苯			
冷凝废气 G _{4.1-16}		苯			
		氯化氢			
冷凝废气 G _{4.1-18}	氯苯				
冷凝废气 G _{4.1-19}	TVOC				
冷凝废气 G _{4.1-9}	TVOC	一级冷冻水冷凝+活性炭吸附			
气凝胶车间	冷凝废气 G _{4.2-1}	乙醇	一级冷冻水冷凝+二级水喷淋	DA002~DA06, 高度 15m	
	冷凝废气 G _{4.2-2}	乙醇			
	冷凝废气 G _{4.2-3}	乙醇			
乙醇精馏装置	冷凝废气 G _{4.2-4}	乙醇	一级冷冻水冷凝+二级水喷淋+活性炭吸附	DA007, 高度 15m	
		苯			
	冷凝废气 G _{4.2-5}	乙醇			
硅油车间	水解废气 G _{4.3-1}	甲醇	二级水喷淋+活性炭吸附	DA008, 高度 15m	
		二甲苯			
	不凝气 G _{4.3-2}	甲醇			
	不凝气 G _{4.3-3}	二甲苯			
	不凝气 G _{4.3-4}	DMC			
	不凝气 G _{4.3-6}	TVOC			
	不凝气 G _{4.3-7}	甲醇			

	反应废气 G _{4.3-5}	三甲胺 甲醇 TVOC	一级冷冻水冷凝+二级水喷淋 +活性炭吸附		
	不凝气 G _{4.3-8}	甲醇 TVOC			
硅树脂车间	水解废气 G _{4.4-1}	氯化氢 甲醇	一级水喷淋+一级碱液喷淋	DA009, 高度 25m	
	合成废气 G _{4.4-2}	氨气 甲醇			
	不凝气 G _{4.4-4}	甲醇			
	不凝气 G _{4.4-3}	甲醇	一级冷冻水冷凝+一级水喷淋 +一级碱液喷淋		
硅橡胶车间一、二	不凝气 G _{4.5-1}	DMC	二级水喷淋+活性炭吸附	DA010~DA011, 高度 15m	
	反应废气 G _{4.5-2}	三甲胺 甲醇 TVOC			
		不凝气 G _{4.5-3}			TVOC
		热炼废气 G _{4.5-5}			TVOC
	料仓粉尘 G _{4.5-4}	颗粒物	布袋除尘		
钴盐（一） 车间	造粒废气 G _{4.6-3}	颗粒物	布袋除尘	DA012, 高度 25m	
	造粒废气 G _{4.6-10}	颗粒物			
	造粒废气 G _{4.8-13}	颗粒物			
	冷凝废气 G _{4.6-1}	有机酸 二甲苯	一级冷冻水冷凝+多级活性炭 吸附		
	冷凝废气 G _{4.6-2}	二甲苯			
	冷凝废气 G _{4.6-4}	正丁醇			
	冷凝废气 G _{4.6-5}	正丁醇			
	冷凝废气 G _{4.6-6}	TVOC 二甲苯			
		二甲苯			
	反应废气 G _{4.6-8}	TVOC			
	冷凝废气 G _{4.6-9}	TVOC			
	冷凝废气 G _{4.6-11}	TVOC 二甲苯			
		二甲苯			
钴盐（二） 车间	球磨废气 G _{4.7-1}	颗粒物	布袋除尘		
	干燥废气 G _{4.7-7}	颗粒物			
	干燥废气 G _{4.7-8}	颗粒物			
	浸出废气 G _{4.7-2}	硫酸雾	二级水喷淋+多级活性炭吸附		
	皂化废气 G _{4.7-3}	溶剂油			
	反萃废气 G _{4.7-4}	氯化氢			
	皂化废气 G _{4.7-5}	溶剂油			
	配酸废气 G _{4.7-6}	硫酸雾			
导热油炉房	燃烧烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	/	DA014, 高度 8m	
危废库	废气	TVOC	活性炭吸附	DA015, 高度 15m	
污水站	恶臭	氨气、硫化氢、 TVOC	酸碱液喷淋	DA016, 高度 15m	
罐区	废气	氯化氢、硫酸雾、 苯、氯苯、甲醇、 TVOC	二级水喷淋+活性炭吸附	DA017, 高度 15m	

2) 无组织废气防治措施

项目无组织废气主要为生产车间无组织废气及原辅材料的无组织挥发。

该公司拟建项目拟采取的无组织排放及采取的减排措施：

(1) 在项目设计上：

①含有挥发性有机物的物料均密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置。

②含 VOCs 产品的使用过程均设计废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散。

③装箱包装等产生挥发性有机物废气的生产过程设计在密闭空间微负压环境下进行，或者密闭设备中进行。无法在密闭空间进行的生产过程均采取有效措施，减少挥发性有机物对位排放。

④生产场所、生产设备严格按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施。

⑤液体进料采用泵及管道输送，固体物料使用投包站投料、并使用螺旋输送，尽可能避免物料直接暴露在空气中。

⑥离心使用自动下卸料离心机，并直接卸料至中转料仓中，有效避免因人员作业经常打开离心机等操作。

(2) 在项目运行管理上：

①对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；

②对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能（或不

能完全) 回收利用的经处理后达标排放。

(3) 其他控制措施

①项目中间物料储罐采用氮封保护和冷凝回收, 减少无组织废气排放。

②易挥发有机溶剂储罐采用低压储罐进行存储。

③恶臭污染物主要来自生产过程中的氨和三甲、污水处理站等。对此要求建设单位采取以下防治措施: 产生异味车间和污水处理站应远离厂界围墙, 使恶臭强度衰减, 以确保厂界恶臭浓度满足环境标准的规定。建设绿化隔离带与卫生防护带, 减少恶臭对周围大气环境的影响。

2.9.3 噪声

该项目噪声设施包括球磨机、减速机、振动机、各类泵、风机等, 噪声值一般小于 90dB(A), 通过采取减震、隔声、安装消声器等工程措施以及加强厂区内绿化, 进一步减小噪声的影响。选用低噪声的各种泵类。对水泵加装隔声罩等, 通过上述措施可降噪 5~10dB(A)左右。

2.9.4 固体废物

该项目产生的固体废弃物按危险废物和一般固废分类、分质处置。该项目危险固体废物处理交由具有相应资质的危险废物处置单位处理。建设单位拟在厂内建设一个 288m² 的危险废物暂存库, 贮存容积为 150t, 该项目危废量产生量为 735.398t/a, 定期转, 设计贮存能力满足本项目需要。该项目产生的废物种类为固态、半固态等, 建设单位拟根据各危废性质、组分等特点在产生点位分别采用密封胶袋、编织袋或桶装包装完成后再使用叉车或推车等运入暂存库内, 并注意根据各危废的性质(如挥发性、含湿率等)采取合适的包装材料, 防止运输过程物料的挥发、渗漏等影响周边

大气环境和地表径流。厂内拟建设一般固废库一座，面积 864m²，用于一般固废储存。

2.10 工厂组织及劳动定员

1. 企业组织形式

该项目为江西晨光新材料股份有限公司建设工程，建成投产后，该企业拟利用企业原有的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。

该公司组织形式拟采用总经理负责制。公司采用公司、车间、班组三级管理形式。

2. 企业工作制度

1) 劳动定员

根据项目生产规模和生产工艺要求，实行年工作 300 天，车间生产操作均实行四班三运转制，每班工作 8 小时连续生产，管理人员为常日班，每班 8 小时。该项目拟定人员 500 人，其中生产操作人员及辅助用工 400 人，车间技术、管理人员 100 人。项目所需人员拟采用部分内部调配，其余所需人员采取面向社会公开招聘解决，择优录用。

2) 人员培训

由于该项目涉及重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺和重大危险源。因此涉及“两重点一重大”的操作人员应具有高中以上文化程度，这些人员可从中专、技校等招聘，或从相类似的工厂聘入具有实践经验的操作工。

技术人员，管理人员可从相类似的工厂聘入一部分具有实践经验的人

员，同时可招收一定数量的高校毕业生进行培养。

新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，本报告将在 8.3 节对这部分人员提出相应的对策措施。

车间人员的技术水平和素质要求较高，所以在建设期，就应对主要作业人员进行培训。培训分专业技术知识培训和岗位技能适应性培训。专业技术知识培训：可分为管理、工艺、机械、设备、电器、仪表、计算机等专业培训。培训资料可采用国内同类工厂资料和本项目的技术资料。培训地点在本工厂进行，或在高等学校委培。岗位、技能适应性培训：可按管理、工艺、机械、电器、自控、总控、调度等专业按岗位对口进行。培训人员主要为工段长、操作工人和检修工人。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

3.1.1 危险化学品的辨识结果及依据

该项目涉及的原辅材料有：四乙氧基硅烷、去离子水、甲基三乙氧基硅烷、原料毡、95%乙醇、二氧化碳、DMC（二甲基硅氧烷环体）、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、活性炭、缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、草酸、甲基三甲氧基硅烷、31%盐酸溶液、3%氨水溶液、四甲基四乙烯基环四硅氧烷、生胶 2、羟基硅油、含氢硅油、气相法白炭黑、新癸酸、氢氧化钴、丙酸、二甲苯、正丁醇、特戊酸、松香、硅微粉、硼酸、硬脂酸、粗制氢氧化钴、98%硫酸、28.5%双氧水、焦亚硫酸钠、10%次氯酸钠、碳酸钠、32%液碱、P204、P507、溶剂油、甲醇、甲醇钠、二甲基二氯硅烷、乙醇、乙醇钠、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂，其他包括保护用气氮气、备用消防泵用柴油、燃料天然气，主要产品包括：气凝胶、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、二甲基二甲氧基硅烷、新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴，副产品包括：31%盐酸、氯化铵、苯、丙酸丁酯、粗氢氧化镍、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲醇、乙醇，中间产品有：甲基苯基二甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、苯基三氯硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷、精氢氧化钴。

1.主要危险化学品

依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目涉及的危险化学品有四乙氧基硅烷（845）、甲基三乙氧基硅烷（1145）、乙醇（2568）、二氧

化碳（642）、DMC（2828）、六甲基二硅氧烷（1346）、四甲基氢氧化铵（2037）、甲基三甲氧基硅烷（2828）、31%盐酸溶液（2507）、含氢硅油（2828）、丙酸（126）、二甲苯（358）、正丁醇（2761）、松香（1949）、硼酸（1609）、98%硫酸（1302）、28.5%双氧水（903）、10%次氯酸钠（166）、32%液碱（1669）、溶剂油（2828）、苯基三氯硅烷（73）、甲醇（1022）、甲醇钠（1024）、二甲基二氯硅烷（436）、乙醇钠（2571）、氯苯（1414）、甲基氢二氯硅烷（2828）、氯仿（1852）、三氯氢硅（1838）、氢氧化锂（1668）、氮气（172）、柴油（1674）、天然气（2123），产品有二甲基二甲氧基硅烷（2828）、硫酸钴（1315），副产品 31%盐酸（2507）、苯（49）、丙酸丁酯（134）、甲基三氯硅烷（1144）、四氯化硅（2051）、甲醇（1022）、乙醇（2568），中间产品有二甲基二乙氧基硅烷（437）、甲基苯基二氯硅烷（1087）等，尾气氯化氢（1475）无储存，作为过程产物产生后进入盐酸吸收塔吸收制成盐酸）。苯基车间尾气中含少量氢气、甲烷无储存，进入尾气吸收系统处理后排放，钴盐车间二双氧水浸出工序产生少量氧气不储存，进入尾气管排放。

危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	CAS号	危险化学品序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火灾类别	相对密度		职业接触限值			毒性分类	危险性类别
						爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
1	四乙氧基硅烷	78-10-4	845	165.5	46	无资料	无资料	乙	0.93	7.22	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
2	甲基三乙氧基硅烷	2031-67-6	1145	141	23	无资料	无资料	甲	0.89	6.14	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 3
3	乙醇	64-17-5	2568	78	14	3.3	19	甲	0.789	1.59	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 2
4	二氧化碳	124-38-9	642	-78.5	无意义	无意义	无意义	戊	1.56	1.53	-	9000	18000	IV	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)
5	DMC (主成分八甲基环四硅氧烷)	556-67-2	2828	175~176	55	无资料	无资料	乙	0.956	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 3 生殖毒性,类别 2
6	六甲基二硅氧烷	107-46-0	1346	99.5	-1.1	无资料	无资料	甲	0.76	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
7	四甲基氢氧化铵	75-59-2	2037	120	80	无资料	无资料	丙	1.016	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	急性毒性-经口,类别 2 急性毒性-经皮,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1

序号	名称	CAS号	危险 化学品 序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火 险 类 别	相对密度		职业接触限值			毒 性 分 类	危险 性 类 别
						爆 炸 下 限 (V%)	爆 炸 上 限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
															特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别2
8	甲基三甲氧基硅烷	1185-55-3	2828	102	11.1	无资料	无资料	甲	0.955	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别2
9	盐酸	7647-01-0	2507	-85	无意义	无意义	无意义	丁	1.19	1.23	7.5	-	-	II	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2
10	含氢硅油	63148-57-2	2828	177	27.8	无资料	无资料	甲	1.006	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别3
11	丙酸	79-09-4	126	140.7	52	2.9	12.1	乙	0.99	2.56	-	30	-	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
12	二甲苯	1330-20-7	358	144.4	30	1.0	7.0	乙	0.88	3.66	-	50	100	III	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别2
13	正丁醇	71-36-3	2761	117.5	35	1.4	11.2	乙	0.81	2.55	-	100	-	IV	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激、麻醉效应)
14	松香	8050-09-7	1949	250	208.1	无资料	无资料	乙	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃固体,类别2

序号	名称	CAS号	危险化学品序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火灾类别	相对密度		职业接触限值			毒性分类	危险性类别
						爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
15	硼酸	10043-35-3	1609	300	无意义	无意义	无意义	戊	1.44	无资料	无资料	无资料	无资料	IV	生殖毒性,类别1B
16	98%硫酸	7664-93-9	1302	330	无意义	无意义	无意义	丁	1.83	3.4	-	1	2	I	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1
17	28.5%双氧水	7722-84-1	903	158	无意义	无意义	无意义	乙	1.46	无资料	-	1.5	-	IV	(2)20%≤含量<60% 氧化性液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
18	10%次氯酸钠	7681-52-9	166	102	无意义	无意义	无意义	戊	1.10	无资料	无资料	无资料	无资料	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别1
19	32%液碱	1310-73-2	1669	1390	无意义	无意义	无意义	戊	2.12	无资料	2	-	-	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1
20	溶剂油 (石脑油)	8030-30-6	1964	70~145	-2	1.1	8.7	甲	0.78~0.97	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别2
21	苯基三氯硅烷	98-13-5	73	201.0	91	无资料	无资料	丙	1.32	7.3	无资料	无资料	无资料	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1
22	甲醇	67-56-1	1022	64.8	11	5.5	44	甲	0.79	1.11	-	25	50	IV	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3*

序号	名称	CAS号	危险化学品序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火灾类别	相对密度		职业接触限值			毒性分类	危险性类别
						爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
															急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
23	甲醇钠溶液		1024	64.8 (甲醇)	11 (甲醇)	5.5	44	甲	无资料	无资料	-	25	50	IV	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
24	二甲基二氯硅烷	75-78-5	436	70.5	-16	3.4	9.5	甲	1.07	4.45	2	-	-	III	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
25	乙醇钠溶液		2571	78 (乙醇)	14 (乙醇)	3.3	19	甲	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
26	氯苯	108-90-7	1414	132.2	28	1.3	9.6	甲	1.10	3.9	-	50	-	IV	易燃液体,类别 3 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
27	甲基氢二氯硅烷	75-54-7	2828	41.9	-32	6.0	55	甲	1.1	4.0	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 2 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)

序号	名称	CAS号	危险化学品序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火灾类别	相对密度		职业接触限值			毒性分类	危险性类别
						爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
28	氯仿	67-66-3	1852	61.3	无意义	无意义	无意义	丁	1.50	4.12	-	20	-	II	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
29	三氯氢硅	10025-78-2	1838	31.8	-13.9	无资料	无资料	甲	1.37	4.7	无资料	无资料	无资料	III	自燃液体,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
30	氢氧化锂	1310-65-2	1669	1626	无意义	无意义	无意义	戊	2.54	无意义	无资料	无资料	无资料	III	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
31	氮气	7727-37-9	172	-195.6	无意义	无意义	无意义	戊	0.81	0.79	无资料	无资料	无资料	无资料	加压气体
32	柴油	68334-30-5	1674	282-338	55-65	0.6	6.5	乙	0.87-0.9	1.7	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 3
33	二甲基二甲氧基硅烷	1112-39-6	2828	85	-34.8	无资料	无资料	甲	0.8663	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
34	硫酸钴	10124-43-3	1315	420	无意义	无意义	无意义	戊	1.948	无意义	无资料	无资料	无资料	无资料	呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1

序号	名称	CAS号	危险 化学品 序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火 险 类 别	相对密度		职业接触限值			毒 性 分 类	危 险 性 类 别
						爆 炸 下 限 (V%)	爆 炸 上 限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
															生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 1B 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
35	苯	71-43-2	49	80.1	-11	1.2	8.0	甲	0.88	2.77	-	6	10	I	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
36	丙酸丁酯	590-01-2	134	145.5	32.2	无资料	无资料	乙	0.88	4.49	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 3
37	甲基三氯硅烷	75-79-6	1144	66.5	-9	7.6	20.0	甲	1.28	5.17	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
38	四氯化硅	10026-04-7	2051	57.6	无意义	无意义	无意义	丁	1.48	5.86	无资料	无资料	无资料	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸

序号	名称	CAS号	危险化学品序号	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限		火灾类别	相对密度		职业接触限值			毒性分类	危险性类别
						爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)		水	空气	MAC	PC-TWA	PC-STEL		
															道刺激)
39	二甲基二乙氧基硅烷	78-62-6	437	113.5	11	无资料	无资料	甲	0.87	5.1	无资料	无资料	无资料	IV	易燃液体,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别2
40	甲基苯基二氯硅烷	149-74-6	1087	206~207	82	无资料	无资料	丙	1.19	无资料	无资料	无资料	无资料	无资料	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别1
41	氯化氢	7647-01-0	1475	-85	无意义	无意义	无意义	丁	1.19	1.23	7.5	-	-	II	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
42	天然气 (甲烷)	8006-14-2	2123	-161.5	-188	5.3	15	甲类	0.5	0.42				无资料	易燃气体,类别 1 加压气体
43	氢气	1333-74-0	1648	-252.8	-	4.1	74.1	甲类	0.07	0.07	无资料	无资料	无资料	无资料	易燃气体,类别 1 加压气体
44	氧气	7782-44-7	2528	-183.1	无意义	无意义	无意义	乙类	1.14	1.43	无资料	无资料	无资料	无资料	氧化性气体,类别 1 加压气体

注：上表数据来源于《危险化学品安全技术全书（第三版，通用卷及增补卷）》（化学工业出版社，孙万付主编，郭秀云、李运才副主编）、企业 MSDS 说明说；2、主要危险化学品理化性能、危险特性及应急处理见后文附件；3、其他原料及产品未列入《危险化学品目录》（2015 版）；4、《危险化学品分类信息表（2015 版）》；5、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）；6、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）。

3.1.2 特殊化学品辨识结果

1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号），该项目不涉及一、二、三类监控化学品。

2、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修订）》、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）可知，该项目涉及的氯仿属于第二类易制毒化学品，硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

3、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目涉及的双氧水属于易制爆危险化学品。

4、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目不涉及剧毒化学品。

5、高度物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）判定，该项目涉及的苯属于高毒物品。

6、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第 3 号辨识，该项目涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

7、重点监管危险化学品辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》，该项目涉及的甲醇、苯、氯苯、

氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存）属于重点监管危险化学品。

3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

1. 重点监管危险化学品

根据《重点监管的危险化学品名录》，该项目涉及的甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存）属于重点监管危险化学品。

2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

1. 甲醇

安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 (2) 设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；</p>
------	--

	<p>——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应急处理原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

2. 苯

安全措施

【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用苯的车间及贮苯场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐等应设置紧急切断装置。

避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【特殊要求】

【操作安全】

(1) 一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。

(2) 苯生产和使用过程中注意以下事项：

- 必须穿戴好劳动保护用品；
- 系统漏气时要站在上风，同时佩戴好防毒面具进行作业；
- 接触高温设备时要防止烫伤；
- 设备的水压、油压保持正常，有关管线要畅通。

(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

(4) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。

(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在苯储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷防静电设施。

(4) 每天不少于两次对各储罐进行巡检,并做好记录,发现跑、冒、滴、漏等隐患要及时联系处理,重大隐患要及时上报。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 苯装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车辆进入厂区，必须安装静电接地装置和阻火器，车速不超过 5km/h。

(3) 严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。运输苯容器时，

	<p>应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>(4) 苯管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——苯管道架空敷设时，苯管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的苯管道下面，不得修建与苯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道不应穿过非生产苯所使用的建筑物；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——苯管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——苯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水或清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

3、氯苯

安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备氯苯应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，禁止人员进入，减少接触的机会。工作场所提供充分的局部排风和全面通风。工作现场严禁吸烟。</p> <p>设置氯苯检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜；穿防毒物渗透工作服；戴耐油橡胶手套。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、过氯酸银、二甲亚砜接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 (1) 配备便携式氯化苯报警仪。进入密闭有限空间前检测，强制机械通风 10 分钟，氧含量>19.5%方可进入，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次。 (2) 氯化反应设备必须有良好的冷却系统，控制好氯气流量，以免反应剧烈，温度骤升而引起事故，使用过程中其设备应选用耐腐蚀性材料。</p> <p>【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

4、氯仿

安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。生产三氯甲烷和大量使用三氯甲烷作为原料生产单位，现场反应、水洗、冷却、干燥、冷凝过程应密封，封闭作业场所应全面通风；防止三氯甲烷及其蒸气泄漏到工作场所空气中；在有三氯甲烷存在或使用三氯甲烷的场所，设置三氯甲烷检测报警仪，并与应急通风连锁；少量使用三氯甲烷时，应在通风橱（柜）内进行的操作；禁止接触高温和明火。配备两套以上重型防护服。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免直接接触三氯甲烷，可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器，穿化学安全防护服。 避免与强氧化剂、碱类、铝接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。存在三氯甲烷蒸气的场所的管沟应充砂。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 （1）三氯甲烷挥发性极强，在大量存在三氯甲烷的区域或使用三氯甲烷作业的人员，应配备便携式三氯甲烷检测报警仪，并落实人员管理，使三氯甲烷检测仪及防护装置处于备用状态。 （2）作业环境应设立风向标。 （3）供气装置的空气压缩机应置于年主导风向的上风向。 （4）重点检测区应设置醒目的标志、三氯甲烷检测仪、报警器及排风扇；在可能发生三氯甲烷中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志。 （5）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p>【储存安全】 （1）储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，仓库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与碱类、铝、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。 （2）三氯甲烷储罐区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 （3）定期检查三氯甲烷的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。</p> <p>【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）三氯甲烷应用专用槽车运输。用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运输车辆应符合符合消防安全要求（阻火器、危险品标志牌、静电导链），配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁与碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 （3）输送三氯甲烷溶液的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；三氯甲烷管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的三氯甲烷管道下面，不得修建与三氯甲烷管道无关的建筑物和堆放易燃物品；三氯甲烷管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p>

	<p>【灭火方法】 消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。 灭火剂:雾状水、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。少量泄漏:用干燥的砂土或其它不燃材料吸收或覆盖,收集于容器中。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离对于液体周围至少为 50m。如果为大量泄漏,在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>
--	---

5、天然气(甲烷)

安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。密闭操作,严防泄漏,工作场所全面通风,远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备,配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服,必要时戴防护手套,接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜,佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置,重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 天然气系统运行时,不准敲击,不准带压修理和紧固,不得超压,严禁负压。 (2) 生产区域内,严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时,必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火,严禁堆放易燃物,站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中,不准独立进行操作。非操作人员未经许可,不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测,应符合以下要求: ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪; ——重点监测区应设置醒目的标志; ——硫化氢监测仪报警值设定:阈限值为 1 级报警值;安全临界浓度为 2 级报警值;危险临界浓度为 3 级报警值; ——硫化氢监测仪应定期校验,并进行检定。 (5) 充装时,使用万向节管道充装系统,严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中: ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置,应符合国家现行标准; ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器,其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相</p>
------	--

	<p>关规定： ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>（3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>（4）采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
应急处 置原 则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

6. 氢气

安全 措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，</p>
----------	---

<p>防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p> <p>(3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>(4) 使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1% (体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气</p>
--

	<p>泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

《可研》中对涉及的重点监管危险化学品采用的安全控制措施的内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品的安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

3.3 工艺危险分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），通过对该项目可研及反应风险评估、工艺可靠性论证等资料分析，该项目特种硅油1生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，该项目特种硅橡胶生产涉及的生胶1合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺。

另外，企业特种硅树脂涉及的合成反应可列为水解-缩合反应类型，并经化学化工学会进行了化工工艺安全可靠性论证，其结论为：“产品生产过
程涉及到的苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅
烷与水的反应，从反应机理上分析，甲氧基先与水发生水解反应，形成羟
基，之后羟基之间进行分子间脱水，得到了用于绝缘漆、涂料、粘接剂的
有机硅树脂，反应条件温和，风险低，可列为水解-缩合反应类型，非典型
的聚合反应，建议不纳入重点监管的危险化工工艺范畴。”，本次评价不将
该工艺作为危险工艺进行辨识。

2、依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数
及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安
全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，该项目生产过程中涉及重点
监管危险工艺中聚合工艺；危险工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐
的控制方案如下表。

重点监控工艺参数
聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。
安全控制的基本要求
反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。
宜采用的控制方式
将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。

3.3.2 工艺安全措施分析结果

该项目各产品生产工艺皆由江西晨光独立研发的生产工艺，技术先进，
且经江西省石油和化学工业协会组织专家对各产品生产工艺进行了技术认

证。认证材料及企业小试、中试材料见报告附件，具体认证结果如下：

表 2.2.2-6 项目技术来源及工艺安全可靠、反应风险评估情况表

序号	系列名称	类别	产品名称	技术来源	安全可靠论证情况	反应风险评估情况	备注
1	特种硅油 1	中间产品	甲基苯基二氯硅烷	在发展路厂区厂 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目已做论证,单个设备与 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目相同,未增加产能	否	是	
			甲基苯基二甲氧基硅烷		是	是	
			三甲基三苯基环三硅氧烷		是	是	
		产品	特种硅油 1		是	是	
2	特种硅油 2	产品	特种硅油 2		是	是	
3	特种硅树脂	中间产品	苯基三氯硅烷	在发展路厂区厂 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目已做论证,单个设备与 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目相同,未增加产能	否	是	
			苯基三甲氧基硅烷		是	是	
		产品	特种硅树脂		是	是	
4	特种硅橡胶	中间产品	生胶 1		是	是	
		产品	特种硅橡胶		是	否	混炼,物理过程
5	二甲基二烷基硅烷	产品	二甲基二甲氧基硅烷		是	是	
		中间产品	二甲基二乙氧基硅烷		是	是	
6	气凝胶	产品	气凝胶	在发展路厂区厂 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目已做论证,单个设备与 2.3 万吨/年特种有机硅材料项目相同,未增加产能	否	否	
7	钴盐系列	产品、中间产品	硫酸钴、氢氧化钴		是	否	普通酸碱中和反应
		产品	新癸酸钴		是	否	普通酸碱中和反应
			硼酰化钴		是	是	
			硬脂酸钴		是	否	普通酸碱中和反应

一、特种硅油1生产工艺危险性分析

该项目特种硅油1生产工艺技术源于企业的自身研发，以甲基苯基二氯硅烷、二甲基硅氧烷混合环体(DMC)、六甲基二硅氧烷（六甲基二硅醚）、甲醇钠、氢氧化锂等为主要原料，四甲基氢氧化铵为催化剂，通过取代、中和、水解、合成（聚合）等反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，该工艺合成（聚合）工序涉及重点监管的危险化工工艺聚合工艺。

特种硅油 1 生产涉及三个中间产品，即由氯苯、氯仿（催化剂）和甲基氢二氯硅烷合成中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷（位于 D-07 苯基车间），再中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷和甲醇、甲醇钠等反应合成中间产品 2 甲基苯基二甲氧基硅烷（位于 D-07 苯基车间），再由中间产品 2 甲基苯基二甲氧基硅烷和二甲苯、氢氧化锂（催化剂）反应合成中间产品 3 三甲基三苯基环三硅氧烷（D-03 硅油车间），最后由中间产品 3 三甲基三苯基环三硅氧烷、六甲基二硅氧烷、DMC 等合成最终产品特种硅油 1（D-03 硅油车间）。

1、特种硅油 1 工艺危险性：

（1）中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷合成反应，该工序为气相混合料在蛇管反应器中进行的连续式工艺，反应工况为 600.0°C、0.5~0.7MPa，该反应合成料的分解热评估为“2 级”，反应较为剧烈，若加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外该反应温度超过原料氯苯、甲基氢二氯硅烷的引燃温度，发生火灾、爆炸的危险较大。此外，副产（氯化氢）为酸性腐蚀

性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(2) 中间产品 2 甲基苯基二甲氧基硅烷取代反应，涉及甲醇、甲基苯基二氯硅烷等，加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外，物料投入太快，反应加剧，反应温度过高，副产物增多，甲醇等汽化剧烈，冷凝压力大，进一步增加了引发冲料等风险；此外，副产（氯化氢）为酸性腐蚀性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(3) 中间产品 3 三甲基三苯基环三硅氧烷水解反应，需控制甲基苯基二甲氧基硅烷和二甲苯的混合液的滴加速度，以免造成超压引发冲料，甚至发生火灾。

(4) 产品特种硅油 1 脱水、合成（聚合）、脱低等步骤，相应的反应釜容量过小；脱水、脱低步骤中真空度失控，这些会导致超压引发冲料等安全事故。

(5) 产品特种硅油 1 合成（聚合）反应属于聚合工艺，过程体系粘度逐渐增大，体系热量如无法及时移出，会导致物料温度过高，可能发生爆聚，物料分解等不可控事故。

(6) 该产品及中间产品均涉及蒸馏、精馏，蒸馏、精馏是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管通道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地或防爆装置；或母液中所含杂质在精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、

管道维护检修不到位等；这些均可能发生超压引起冲料、或引发火灾、爆炸等安全事故。

(7) 生产过程涉及氯苯、氯仿（催化剂）、甲基氢二氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、六甲基二硅氧烷、甲醇、甲醇钠、氢氧化锂、二甲苯、四甲基氢氧化铵、氯化氢等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、特种硅油1工艺可靠性论证、反应风险评估结果

工艺反应风险评估结论	<p>江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产4.5万吨特种硅油1生产涉及的取代（酯化）反应（甲基苯基二甲氧基硅烷的合成）（报告编号：ZJHA-PG-202304241）、水解反应（报告编号：ZJHA-PG-202304242）、聚合反应（报告编号：ZJHA-PG-202304243）、中间产品甲基苯基二氯硅烷合成反应（报告编号：ZJHA-PG-202304240）进行了反应安全风险研究与评估。</p> <p>浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的物料。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用反应量热仪进行了酯化反应量热实验，获得ΔrH、转化率、比热等关键参数，结合设备与工艺参数分析计算取代（酯化）反应工艺的ΔT_{ad}、MTSR、MTT等数值（注：使用反应量热仪进行水解反应、聚合反应量热实验，获得ΔrH、ΔT_{ad}、MTSR、MTT、转化率、比热等关键参数）。然后先后使用快速筛选量热仪（差示扫描量热仪DSC）和绝热加速量热仪ARC测试水解反应、聚合反应）完成料的热稳定性，获得了物料的分解温度、TD24、MTRad等全套热稳定性数据。最后综合以上实验和分析测试得到的数据进行酯化、水解、聚合反应安全风险评估。</p> <p>摘录的主要结论（表1、表2、表3、表4）如下：</p> <p style="text-align: center;">表1.甲基苯基二氯硅烷合成反应（连续式工艺）安全风险评估结果</p>																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">评估内容</th> <th style="width: 25%;">评估工况</th> <th style="width: 40%;">评估数据</th> <th style="width: 10%;">评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>分解放热量582.5J/g</td> <td>“2”级</td> </tr> <tr> <td>原料甲基氢二氯硅烷</td> <td>分解放热量124.0J/g（50~350℃）</td> <td>1级</td> </tr> <tr> <td>原料氯仿</td> <td>分解放热量16.9J/g（50~350℃）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	分解放热量582.5J/g	“2”级	原料甲基氢二氯硅烷	分解放热量124.0J/g（50~350℃）	1级	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）		失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-	可接受程度	-	-	-		
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																										
物质分解热	反应完成料	分解放热量582.5J/g	“2”级																										
	原料甲基氢二氯硅烷	分解放热量124.0J/g（50~350℃）	1级																										
	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）																											
失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级																										
失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-																										
可接受程度	-	-	-																										

	反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT$ ($600.0^{\circ}\text{C} < 602.0^{\circ}\text{C} < 700^{\circ}\text{C}$)	“1”级
表2.取代（酯化）反应（连续式工艺）安全风险评估结果				
	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
	物质分解热	反应完成料	不放热（ $90.0-359.7^{\circ}\text{C}$ ）	“1”级
	失控反应严重度	冷却失效、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.9^{\circ}\text{C}$	“1”级
	失控反应可能性		TMSR对应的TMRad>24h	“1”级
	可接受程度	-	-	“1”级
	反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 259.7^{\circ}\text{C})$ ($150.0^{\circ}\text{C} < 152.9^{\circ}\text{C} < 200^{\circ}\text{C} < Td_{24}$)	“1”级
表3.水解反应（半间歇性工艺）安全风险评估结果				
	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
	物质分解热	反应完成料	不放热（ $35.0-274.4^{\circ}\text{C}$ ）	“1”级
	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad}=2.5^{\circ}\text{C}$	“1”级
	失控反应可能性	实际加料速度	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级
	可接受程度	-	-	“1”级
	反应工艺危险度	实际加料速度	$< TMSR < MTT < Td_{24} (> 174.4^{\circ}\text{C})$ ($8.0^{\circ}\text{C} < TMSR < 93.7^{\circ}\text{C} < Td_{24}$)	“1”级
表4.聚合反应（间歇性工艺）安全风险评估结果				
	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
	物质分解热	反应完成料	不放热（ $50.0-346.8^{\circ}\text{C}$ ）	“1”级
	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} \approx 0.0^{\circ}\text{C}$	“1”级
	失控反应可能性	一次性投料	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级
	可接受程度	-	-	“1”级
	反应工艺危险度	一次性投料	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 174.4^{\circ}\text{C})$ ($120^{\circ}\text{C} \approx TMSR < 175^{\circ}\text{C} < 99.3^{\circ}\text{C}$)	“1”级
工艺可靠性论证结果	江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一—年产4.5万吨特种硅油1进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-01）。其论证结果为： 江西晨光新材料股份有限公司拟建设的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一年产4.5万吨特种硅油1生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的			

	<p>安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件，以及严格落实反应工艺安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅油1”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅油1”生产工艺技术安全可靠论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 取代、水解、聚合反应，除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS或PLC）。2. 水解反应，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置；设置偏离正常值的报警系统和联锁控制；设置紧急切断，避免因加料过快而引发冲料事故。3. 聚合反应，在冷却失效或停车的情况下，建议采取立即卸料、停止搅拌或通入其他物质降低粘度等措施，避免物料升温带来不可控的危险因素。4. 制定异常情况下的应急预案；设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有毒有害物料的监控设施。5. 精馏、蒸馏，采取常规控制举措，当釜（塔）温过高时，自动切断加热介质阀门；确保冷却效果，确保蒸馏气路管线畅通，确保物料接收罐有足够容量。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。6. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。7. 在项目设计过程中，有条件的单位，建议完善HAZOP分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与SIL等级。8. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。
--	--

二、特种硅油2生产工艺危险性分析

该项目特种硅油2生产工艺技术源于企业的自身研发，以缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、甲醇、草酸等为原料；通过水解-缩合反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，该工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

1、特种硅油 2 工艺危险性：

(1) 水解-缩合反应过程，加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外，如物料投入太快，或反应温度过高，副产物增多，甲醇等汽化剧烈，冷凝压力大，进一步增加了引发冲料等风险。

(2) 水解-缩合反应过程体系粘度将逐渐增大，体系热量如无法及时移出，会导致物料温度过高，可能发生爆聚，物料分解等不可控事故。

(3) 蒸馏是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制蒸馏终点导致蒸干；或管通道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地或防爆装置；或母液中所含杂质在蒸馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或引发火灾或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能发生超压引起冲料、爆炸等安全事故。

(4) 生产过程涉及甲醇等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、特种硅油2工艺可靠性论证、反应风险评估结果

<p>工艺反 应风险 评估结 论</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产0.5万吨特种硅油2生产涉及的水解-缩合反应进行了反应安全风险研究与评估（报告编号：ZJHA-PG-202304244）。</p> <p>浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的物料。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定热性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用反应量热仪进行了反应量热实验，获得了ΔrH、ΔT_{ad}、MTSR、MTT、转化率、比热等关键参数，然后先后使用差示扫描量热仪DSC和绝热加速量热仪ARC测试水解-缩合反应完成料的热稳定性，获得了物料的分解温度、TD24、MTRad等全套热稳定性数据。最后综合以上实验和分析测试得到的数据进行了水解-缩合反应安全风险评估。摘录的主要结论（表1）如下：</p> <p>表1.水解-缩合反应（半间歇性工艺）安全风险评估结果</p> <table border="1" data-bbox="304 719 1366 1010"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>放热58.4J/g（50-350°C）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>一次性投料</td> <td>$\Delta T_{ad}=31.9^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>实际加料速度</td> <td>TMSR对应的TMRad>24h</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>实际加料速度</td> <td>$T_p < TMSR < MTT < Td_{24}(55.0^{\circ}\text{C} < 64.4^{\circ}\text{C} < 95.2^{\circ}\text{C} < 146.3^{\circ}\text{C})$</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	放热58.4J/g（50-350°C）	“1”级	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad}=31.9^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	实际加料速度	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	实际加料速度	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24}(55.0^{\circ}\text{C} < 64.4^{\circ}\text{C} < 95.2^{\circ}\text{C} < 146.3^{\circ}\text{C})$	“1”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																						
物质分解热	反应完成料	放热58.4J/g（50-350°C）	“1”级																						
失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad}=31.9^{\circ}\text{C}$	“1”级																						
失控反应可能性	实际加料速度	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级																						
可接受程度	-	-	“1”级																						
反应工艺危险度	实际加料速度	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24}(55.0^{\circ}\text{C} < 64.4^{\circ}\text{C} < 95.2^{\circ}\text{C} < 146.3^{\circ}\text{C})$	“1”级																						
<p>工艺可 靠性论 证结果</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.5万吨特种硅油2进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-02）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.5万特种硅油2产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律、法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险报告和论证报告中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅油2”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅油2”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水解-缩合反应过程，除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS或PLC）。 2. 制定异常情况下的应急预案：设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有毒有害物料的监控设施。 3. 蒸馏操作，采取常规控制举措，建议将釜温上限与加热介质阀门设置连锁控制，当过高时，可自动切断加热介质阀门；加大物料接收罐容量和蒸馏气路管线的通道截面积，减少堵塞风险。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。 4. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 5. 在项目设计过程中，有条件的单位，建议完善HAZOP分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与SIL等级。 6. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。 																								

三、特种硅树脂生产工艺危险性分析

该项目特种硅树脂生产工艺技术源于企业的自身研发，以苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠、甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷等为主要原料，通过取代、中和、水解-缩合等反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，该工艺不涉及重点监管危险化工工艺。

特种硅树脂生产涉及 2 个中间产品，即由氯苯、氯仿（催化剂）和甲基氢二氯硅烷合成中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷（位于 D-07 苯基车间），再中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷和甲醇、甲醇钠等反应合成中间产品 2 甲基苯基二甲氧基硅烷（位于 D-07 苯基车间）；由氯苯、氯仿（催化剂）和三氯硅烷合成中间产品 3 苯基三氯硅烷（位于 D-07 苯基车间），再由中间产品 3 苯基三氯硅烷和甲醇、甲醇钠等反应合成中间产品 4 苯基三甲氧基硅烷（位于 D-07 苯基车间）；再由中间产品 2 甲基苯基二甲氧基硅烷和中间产品 4 苯基三甲氧基硅烷及甲基三甲氧基硅烷反应合成最终产品特种硅树脂（D-16 硅树脂车间）。

1、特种硅树脂工艺危险性：

（1）中间产品 1 甲基苯基二氯硅烷合成反应，该工序为气相混合料在蛇管反应器中进行的连续式工艺，反应工况为 600.0°C、0.5~0.7MPa，该反应合成料的分解热评估为“2 级”，反应较为剧烈，若加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外该反应温度超过原料氯苯、甲基氢二氯硅烷的引燃温度，发生火灾、爆炸的危险较大。此外，副产（氯化氢）为酸性腐蚀性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(2) 中间产品 3 苯基三氯硅烷合成反应，该工序为气相混合料在蛇管反应器中进行的连续式工艺，反应工况为 600.0°C、0.5~0.7MPa，该反应合成料的分解热评估为“2 级”，反应较为剧烈，若加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外该反应温度超过原料氯苯、三氯硅烷的引燃温度，发生火灾、爆炸的危险较大。此外，副产（氯化氢）为酸性腐蚀性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(3) 产品水解、缩合等步骤，物料的加入速度太快，可能造成超压引发的冲料，甚至发生火灾。

(4) 苯基三氯硅烷易水解，放热并产生大量的氯化氢，反应釜和管线水分超标会引发冲料等安全事故。

(5) 该产品及中间产品均涉及蒸馏、精馏，蒸馏、精馏是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地或防爆装置；或母液中所含杂质在精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能发生超压引起冲料、或引发火灾、爆炸等安全事故。

(6) 生产过程涉及氯苯、氯仿（催化剂）、甲基氢二氯硅烷、三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、苯基三氯硅烷、甲醇钠、甲醇、3%氨水、氯化氢等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、特种硅树脂工艺可靠性论证、反应风险评估结果

工艺反应 风险评估 结论	江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产0.5万吨特种硅树脂产品生产涉及的取代（酯化）反应（报告编号：ZJHA-PG-202304246）、水解-缩合反应（报告编号：ZJHA-PG-202304247）、中间产品甲基苯基二氯硅烷合成反应（报告编号：ZJHA-PG-202304240）、中间产品苯基三氯硅烷合成反应（报告编号：ZJHA-PG-202304245）进行了安全风险研究与评估。																															
	浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的样品。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定热性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用反应量热仪进行了反应量热实验，获得 ΔrH 、转化率、比热等关键参数，结合设备与工艺参数分析计算酯化反应工艺的 ΔT_{ad} 、MTRSR、MTT等数值（缩合反应：使用反应量热仪进行反应量热实验，获得 ΔrH 、 ΔT_{ad} 、MTRSR、MTT、转化率、比热等关键参数）。然后先后使用差示扫描量热仪DSC、绝热加速量热仪ARC测试取代（酯化）、水解-缩合反应完成料的热稳定性，获得了分解温度、 T_{D24} 、 MTR_{ad} 等全套热稳定性数据。最后，综合以上实验和分析测试得到的数据进行了取代（酯化）、水解-缩合反应安全风险评估。摘录的主要结论（表1、表2、表3、表4）如下：																															
	表1.甲基苯基二氯硅烷合成反应（连续式工艺）安全风险评估结果																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>分解放热量582.5J/g</td> <td>“2”级</td> </tr> <tr> <td>原料甲基氢二氯硅烷</td> <td>分解放热量124.0J/g（50~350℃）</td> <td>1级</td> </tr> <tr> <td>原料氯仿</td> <td>分解放热量16.9J/g（50~350℃）</td> <td>1级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>冷却失效、停止进料</td> <td>$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>			评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	分解放热量582.5J/g	“2”级	原料甲基氢二氯硅烷	分解放热量124.0J/g（50~350℃）	1级	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）	1级	失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-	可接受程度	-	-	-	反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																													
物质分解热	反应完成料	分解放热量582.5J/g	“2”级																													
	原料甲基氢二氯硅烷	分解放热量124.0J/g（50~350℃）	1级																													
	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）	1级																													
失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级																													
失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-																													
可接受程度	-	-	-																													
反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)	“1”级																													
表2.苯基三氯硅烷合成反应（连续式工艺）安全风险评估结果																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>分解放热量565.2J/g</td> <td>“2”级</td> </tr> <tr> <td>原料三氯硅烷</td> <td>分解放热量21.1J/g（50~350℃）</td> <td>1级</td> </tr> <tr> <td>原料氯仿</td> <td>分解放热量16.9J/g（50~350℃）</td> <td>1级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>绝热条件、停止进料</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>冷却失效、停止进料</td> <td>$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>			评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	分解放热量565.2J/g	“2”级	原料三氯硅烷	分解放热量21.1J/g（50~350℃）	1级	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）	1级	失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-	可接受程度	-	-	-	反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)	“1”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																													
物质分解热	反应完成料	分解放热量565.2J/g	“2”级																													
	原料三氯硅烷	分解放热量21.1J/g（50~350℃）	1级																													
	原料氯仿	分解放热量16.9J/g（50~350℃）	1级																													
失控反应严重度	绝热条件、停止进料	$\Delta T_{ad}=2.0^{\circ}\text{C}$	“1”级																													
失控反应可能性	绝热条件、停止进料	-	-																													
可接受程度	-	-	-																													
反应工艺危险度	冷却失效、停止进料	$T_p < TMSR < MTT$ (600.0℃<602.0℃<700℃)	“1”级																													
表3.取代（酯化）反应（连续式工艺）安全风险评估结果																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（90-359.3℃）</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>			评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（90-359.3℃）	“1”级																						
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																													
物质分解热	反应完成料	不放热（90-359.3℃）	“1”级																													

	失控反应严重度	冷却失效、进料停止	$\Delta T_{ad}=10.2^{\circ}\text{C}$	“1”级
	失控反应可能性	冷却失效、进料停止	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级
	可接受程度	-	-	“1”级
	反应工艺危险度	冷却失效、进料停止	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 259.3^{\circ}\text{C})(150.0^{\circ}\text{C} < 160.2^{\circ}\text{C} < 200.0^{\circ}\text{C} < Td_{24})$	“1”级
表4.水解-缩合反应（半间歇性工艺）安全风险评估结果				
	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
	物质分解热	反应完成料	不放热（35-329.6 $^{\circ}\text{C}$ ）	“1”级
	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad}=46.5^{\circ}\text{C}$	“1”级
	失控反应可能性	实际加料速度	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级
	可接受程度	-	-	“1”级
	反应工艺危险度	实际加料速度	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 229.6^{\circ}\text{C})(50.0^{\circ}\text{C} < 56.9^{\circ}\text{C} < 64.7^{\circ}\text{C} < Td_{24})$	“1”级
工艺可靠性论证结果	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一年产0.5万吨特种硅树脂进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-03）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 0.5 万吨特种硅树脂产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅树脂”产品工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅树脂”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 取代、水解、聚合反应，除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS或PLC）。 2. 水解反应，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置；设置偏离正常值的报警系统和联锁控制；设置紧急切断，避免因加料过快而引发冲料事故。 3. 聚合反应，在冷却失效或停车的情况下，建议采取立即卸料、停止搅拌或通入其他物质降低粘度等措施，避免物料升温带来不可控的危险因素。 4. 制定异常情况下的应急预案；设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有毒有害物料的监控设施。 5. 精馏、蒸馏，采取常规控制举措，当釜（塔）温过高时，自动切断加热介质阀门；确保冷却效果，确保蒸馏气路管线畅通，确保物料接收罐有足够容量。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。 6. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 7. 在项目设计过程中，有条件的单位，建议完善HAZOP分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与SIL等级。 8. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。 			

四、特种硅橡胶生产工艺危险性分析

该项目特种硅橡胶生产工艺技术源于企业的自身研发，以二甲基硅氧烷混合环体(DMC)、三甲基三苯基环三硅氧烷、四甲基四乙烯基环四硅氧烷和六甲基二硅氧烷等为主要原料，四甲基氢氧化铵为催化剂，通过水解、脱水、合成（聚合）等反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告，该产品合成（聚合）过程涉及重点监管危险化工工艺聚合工艺。

1、特种硅橡胶工艺危险性：

（1）聚合反应过程，需控制物料的加入速度和反应温度，以免造成超压引发的冲料，甚至发生火灾。

（2）聚合、脱低等步骤，相应的反应釜容量过小；脱水、脱低过程真空度失控，这些会导致超压引发冲料等安全事故。

（3）聚合、胶料成型热炼体系具有燃爆性、腐蚀性和毒害性，此过程温度高，反应和热炼前未对系统进行严格的氮气吹扫和保护，容易引发爆炸事故，以及对环境和操作人员造成伤害等。

（4）橡胶生产过程中产生大量的粉尘、废气等易燃易爆，或有毒有害，如未按规定处理，易引发中毒，火灾甚至爆炸事故。

（5）生产过程涉及六甲基二硅氧烷、三甲胺、甲醇等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、特种硅橡胶工艺可靠性论证、反应风险评估结果

<p>工艺反应</p> <p>风险评估</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产 10 万吨特种硅橡胶产品生产涉及的聚合反应（生胶 1 的合成）进行了反应安全风险研究与评估（报告编号：ZJHA-PG-202304248）。</p> <p>浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的物料。评价单位使用差示扫描量热仪 DSC 测试反应原料和产品等热稳定热性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用反应量热仪进行了反应量热实验，获得了 ΔrH、ΔT_{ad}、MISR、MTT、转化率、比热等关键参数，然后先后使用快速筛选量热仪（差示扫描量热仪 DSC）和绝热加速量热仪 ARC 测试聚合反应完成料的热稳定性，获得了物料的分解温度、TD24、MTRad 等全套热稳定性数据。最后综合以上实验和分析测试得到的数据进行了聚合反应安全风险研究。摘录的主要结论（表 1）如下：</p> <p>表 1. 聚合反应（生胶 1 合成，间歇性工艺）安全风险研究结果</p>																								
<p>结论</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（60-359.6°C）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>一次性投料</td> <td>$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>一次性投料</td> <td>TMSR 对应的 TMRad > 24h</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>一次性投料</td> <td>$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 259.6^\circ\text{C})$ $120.0^\circ\text{C} \approx TMSR < 175.0^\circ\text{C} < Td_{24}$</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（60-359.6°C）	“1”级	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	一次性投料	TMSR 对应的 TMRad > 24h	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	一次性投料	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 259.6^\circ\text{C})$ $120.0^\circ\text{C} \approx TMSR < 175.0^\circ\text{C} < Td_{24}$	“1”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																						
物质分解热	反应完成料	不放热（60-359.6°C）	“1”级																						
失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$	“1”级																						
失控反应可能性	一次性投料	TMSR 对应的 TMRad > 24h	“1”级																						
可接受程度	-	-	“1”级																						
反应工艺危险度	一次性投料	$T_p < TMSR < MTT < Td_{24} (> 259.6^\circ\text{C})$ $120.0^\circ\text{C} \approx TMSR < 175.0^\circ\text{C} < Td_{24}$	“1”级																						
<p>工艺可靠</p> <p>性论证结</p> <p>果</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产 4.5 万吨特种硅油 1 年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一年产 10 万吨特种硅橡胶进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-04）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一年产 10 万吨特种硅橡胶产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险研究评估报告和本报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅橡胶”产品工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅橡胶”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 脱低、冷炼等过程，配置常规自动控制系统。 2. 聚合反应过程，除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS 或 PLC）。 3. 聚合反应，在冷却失效或停车的情况下，需要采取立即卸料或通入其他物质降低粘度等措施，避免物料升温带来不可控的危险因素。 4. 制定异常情况下的应急预案；设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有毒有害等物料的监控设施。 5. 精馏等操作，采取常规控制举措，建议将釜温上限与加热介质阀门设置联锁控制，当过高时，可自动切断加热介质阀门；加大物料接收罐容量和蒸馏气路管线的通道截面积，减少堵塞风险。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。 6. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 7. 在项目设计过程中，建议有条件的单位，进一步完善 HAZOP 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。 8. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。 																								

五、二甲基二甲氧基硅烷生产工艺危险性分析

该项目二甲基二甲氧基硅烷生产工艺技术源于企业的自身研发，以二甲基二氯硅烷、甲醇钠、甲醇等为原料，通过取代反应制得。该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，该工艺不涉及重点监管危险化学品工艺。

1、二甲基二甲氧基硅烷生产工艺危险性：

(1) 取代、中和反应过程，加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外，取代反应温度过高，副产物增多，增加了风险的不可控性，不易分离提纯；甲醇等汽化剧烈，冷凝压力大，进一步增加了引发冲料等风险。

(2) 二甲基二氯硅烷、二甲基二甲氧基硅烷易与水反应，放热，反应釜和管线水分超标会引发冲料等安全事故。

(3) 二甲基二氯硅烷、二甲基二甲氧基硅烷等物料具有易燃易爆性、刺激性、毒害性和腐蚀性，反应前未对系统进行严格的氮气吹扫和保护，混合气体容易达到爆炸极限，引发事故。

(4) 副产（氯化氢）为酸性腐蚀性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(5) 蒸馏等是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管通道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地和防爆装置；或母液中所含杂质在精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能发

生超压引起冲料、或引发火灾、爆炸等安全事故。

(6) 生产过程涉及二甲基二氯硅烷、甲醇钠、甲醇等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、二甲基二甲氧基硅烷工艺可靠性论证、反应风险评估结果

<p>工艺反 应风险 评估结 论</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产0.5万吨二甲基二甲氧基硅烷生产涉及的取代反应（酯化反应）进行了安全风险研究与评估（报告编号：ZJHA-PG-202304250）。</p> <p>浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的样品。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用量热设备进行了反应量热实验，获得了ΔrH、转化率、比热等关键参数，结合设备与工艺参数分析计算取代反应工艺的ΔT_{ad}、MTRSR、MTT等数据；然后先后使用快速筛选量热仪、绝热加速量热仪ARC测试取代反应完成料的热稳定性，获得了分解温度、TD24、MTRad等全套热稳定性数据。最后，综合以上实验、工艺计算和分析测试得到的数据进行了取代反应安全风险评估。摘录的主要结论（表1）如下：</p> <p style="text-align: center;">表1.取代（酯化）反应（连续式工艺）安全风险评估结果</p> <table border="1" data-bbox="295 1052 1396 1355"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（50-345.2°C）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>$\Delta T_{ad}=6.6^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>TMSR对应的TMRad>24h</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>$T_p \approx TMSR < MTT < Td24 (> 245.2^{\circ}\text{C})$ $(81.0^{\circ}\text{C} < 87.6^{\circ}\text{C} < 93.2^{\circ}\text{C} < Td24)$</td> <td>“1”级</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（50-345.2°C）	“1”级	失控反应严重度	冷却失效、进料停止	$\Delta T_{ad}=6.6^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	冷却失效、进料停止	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	冷却失效、进料停止	$T_p \approx TMSR < MTT < Td24 (> 245.2^{\circ}\text{C})$ $(81.0^{\circ}\text{C} < 87.6^{\circ}\text{C} < 93.2^{\circ}\text{C} < Td24)$	“1”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																						
物质分解热	反应完成料	不放热（50-345.2°C）	“1”级																						
失控反应严重度	冷却失效、进料停止	$\Delta T_{ad}=6.6^{\circ}\text{C}$	“1”级																						
失控反应可能性	冷却失效、进料停止	TMSR对应的TMRad>24h	“1”级																						
可接受程度	-	-	“1”级																						
反应工艺危险度	冷却失效、进料停止	$T_p \approx TMSR < MTT < Td24 (> 245.2^{\circ}\text{C})$ $(81.0^{\circ}\text{C} < 87.6^{\circ}\text{C} < 93.2^{\circ}\text{C} < Td24)$	“1”级																						
<p>工艺 可靠 性论 证结 果</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.5万吨二甲基二甲氧基硅烷进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-06）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.5万吨二甲基二甲氧基硅烷生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“二甲基二甲氧基硅烷”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“二甲基二甲氧基硅烷”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中和反应过程，配置常规自动控制系统。 2. 取代（酯化）反应工艺的危险度为1级，反应危险性较低。除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS或PLC）。在此基础上，还需设置偏离正常值的报警和联锁控制；应根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制实施。有条件的单位，建议根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置安全仪表系统。 3. 制定异常情况下的应急预案；设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有 																								

	<p>毒有害等物料的监控设施。</p> <p>4.精馏等操作，采取常规控制举措，建议将釜温上限与加热介质阀门设置联锁控制，当过高时，可自动切断加热介质阀门；加大物料接收罐容量和蒸馏气路管线的通道截面积，减少堵塞风险。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。</p> <p>5. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。</p> <p>6.在项目设计过程中，有条件的单位，建议完善HAZOP分析。</p> <p>7.制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。</p>
--	--

六、气凝胶生产工艺危险性分析

该项目气凝胶生产工艺技术源于企业已有工艺，其已在该公司发展路厂区中进行试生产。气凝胶生产试通过原料毡铺设、溶胶、浸渍、凝胶化、超临界干燥等工艺。气凝胶生产涉及的原辅材料有四乙氧基硅烷（正硅酸乙酯）、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、乙醇等，其中二甲基二乙氧基硅烷作为中间产品在该项目D-07苯基车间生产，二甲基二乙氧基硅烷属于企业自主研发工艺，已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，该工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

1、气凝胶生产工艺危险性：

（1）二甲基二乙氧基硅烷生产取代、中和反应过程，加料速度过快，有发生冲料和超压的风险。另外，取代反应温度过高，副产物增多，增加了风险的不可控性，不易分离提纯；乙醇等汽化剧烈，冷凝压力大，进一步增加了引发冲料等风险。

（2）二甲基二乙氧基硅烷生产原料二甲基二氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷易与水反应，放热，反应釜和管线水分超标会引发冲料等安全事故。

（3）二甲基二乙氧基硅烷生产原料二甲基二氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷等物料具有易燃易爆性、刺激性、毒害性和腐蚀性，反应前未对系统进

行严格的氮气吹扫和保护，混合气体容易达到爆炸极限，引发事故。

(4) 二甲基二乙氧基硅烷生产原料副产（氯化氢）为酸性腐蚀性气体，在尾气回收、产品后处理等过程，可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。

(5) 气凝胶生产溶胶、浸渍过程，使用原辅材料四乙氧基硅烷（正硅酸乙酯）、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、乙醇，存在火灾爆炸危险。

(6) 超临界干燥工艺在超临界干燥釜内压力 10~18MPa 进行，反应压力高，存在容器爆炸风险，另外一旦发生泄漏或容器爆炸，釜内乙醇等有机溶剂泄漏存在二次爆炸的风险。

(7) 甲基二乙氧基硅烷生产、气凝胶生产均涉及乙醇精馏回收，精馏等是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管通道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地和防爆装置；或母液中所含杂质在精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能发生超压引起冲料、或引发火灾、爆炸等安全事故。

(8) 生产过程涉及乙醇、二甲基二氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、乙醇钠、氯化氢等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、气凝胶中间产品二甲基二乙氧基硅烷生产工艺可靠性论证、反应风险评估结果

<p>工艺 反应 风险 评估 结论</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产0.45万吨二甲基二乙氧基硅烷生产涉及的取代反应（酯化反应）进行了安全风险研究与评估（报告编号：ZJHA-PG-202304251）。</p> <p>浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的样品。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定热性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用量热设备进行了反应量热实验，获得了ΔrH、转化率、比热等关键参数，结合设备与工艺参数分析计算取代反应工艺的ΔT_{ad}、MTR_{ad}、MTT等数据；然后先后使用快速筛选量热仪、绝热加速量热仪ARC测试取代反应完成料的热稳定性，获得了分解温度、T_{D24}、MTR_{ad}等全套热稳定性数据。最后，综合以上实验、工艺计算和分析测试得到的数据进行了取代反应安全风险评估。摘录的主要结论（表1）如下：</p> <p style="text-align: center;">表1.取代（酯化）反应（连续式工艺）安全风险评估结果</p> <table border="1" data-bbox="284 645 1369 985"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（50-334.3℃）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>$\Delta T_{ad}=7.5^{\circ}\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>TMSR对应的TMR_{ad}>24h</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>冷却失效、进料停止</td> <td>$T_p=TMSR<MTT<T_{d24}(>234.3^{\circ}\text{C})$ $(130.0^{\circ}\text{C}=130.0^{\circ}\text{C}<137.5^{\circ}\text{C}<T_{d24})$</td> <td>“3”级</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（50-334.3℃）	“1”级	失控反应严重度	冷却失效、进料停止	$\Delta T_{ad}=7.5^{\circ}\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	冷却失效、进料停止	TMSR对应的TMR _{ad} >24h	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	冷却失效、进料停止	$T_p=TMSR<MTT<T_{d24}(>234.3^{\circ}\text{C})$ $(130.0^{\circ}\text{C}=130.0^{\circ}\text{C}<137.5^{\circ}\text{C}<T_{d24})$	“3”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																						
物质分解热	反应完成料	不放热（50-334.3℃）	“1”级																						
失控反应严重度	冷却失效、进料停止	$\Delta T_{ad}=7.5^{\circ}\text{C}$	“1”级																						
失控反应可能性	冷却失效、进料停止	TMSR对应的TMR _{ad} >24h	“1”级																						
可接受程度	-	-	“1”级																						
反应工艺危险度	冷却失效、进料停止	$T_p=TMSR<MTT<T_{d24}(>234.3^{\circ}\text{C})$ $(130.0^{\circ}\text{C}=130.0^{\circ}\text{C}<137.5^{\circ}\text{C}<T_{d24})$	“3”级																						
<p>工艺 可靠 性论 证结 果</p>	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.45万吨二甲基二乙氧基硅烷进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告（报告编号：FCCPR-JX202310-07）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.45万吨二甲基二乙氧基硅烷产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“二甲基二乙氧基硅烷”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“二甲基二乙氧基硅烷”生产工艺技术安全可靠论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中和反应过程，配置常规自动控制系统。 2. 取代（酯化）反应工艺的危险度为3级，除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS或PLC）。在此基础上，还需设置偏离正常值的报警和联锁控制；应根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制实施。有条件的单位，建议根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置安全仪表系统。 3. 制定异常情况下的应急预案；设置必要的尾气处理与吸收系统；设置必要的易燃易爆、有毒有害等物料的监控设施。 4. 蒸馏等操作，采取常规控制举措，建议将釜温上限与加热介质阀门设置联锁控制，当过高时，可自动切断加热介质阀门；加大物料接收罐容量和蒸馏气路管线的通道截面积，减少堵塞风险。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。 5. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 6. 在项目设计过程中，有条件的单位，建议完善HAZOP分析。 7. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。 																								

七、钴盐系列生产工艺危险性分析

该项目钴盐系列主要产品有新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴，中间产品有精氢氧化钴。其中产品硫酸钴、新癸酸钴、硼酰化钴、中间产品精氢氧化钴主要为无机酸碱中和反应及有机萃取工艺，不涉及精细化工合成等工艺，反应主要危险性为双氧水、盐酸、硫酸、液碱、溶剂油等物质所具有的火灾、爆炸、灼烫风险。新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴、精氢氧化钴生产工艺属于企业自主研发工艺，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告，该工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

一、硫酸钴、精氢氧化钴（中间产品）

1、硫酸钴、精氢氧化钴（中间产品）生产工艺过程进行分析

（1）在浸出、除铁过程中，涉及到硫酸、次氯酸钠、双氧水等参加的复分解反应，这些反应在物料加入速度过快的情况下，会导致体系温度升高。

（2）在双氧水浸出过程中，产生的氧气如与易燃易爆物料接触，在火星、明火等存在下，可能引发燃烧、火灾、爆炸等安全事故。

（3）萃取（反萃）过程，操作不当，也可能会发生冲料事故。

（4）蒸馏、过滤等操作，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管道、滤孔截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或母液中所含杂质在蒸馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能引发冲料、爆裂、甚至爆炸等安全事故。

(5) 生产过程涉及硫酸、盐酸、液碱等多种腐蚀性危化品，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，会引起腐蚀、中毒等安全事故。

2、硫酸钴、精氢氧化钴（中间产品）生产工艺可靠性论证结果

工艺可靠性论证结果	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.1万吨硫酸钴、年产1160.13吨精氢氧化钴（中间产品）生产工艺进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202357-01）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产 0.1 万吨硫酸钴、年产1160.13吨精氢氧化钴（中间产品）生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件，以及严格落实本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“硫酸钴、氢氧化钴”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“硫酸钴、氢氧化钴”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 产品生产涉及到的中和等复分解反应过程，配置常规自动控制系统。 2. 蒸馏、过滤等过程，建议将温度上限与加热介质阀门设置联锁控制；确保冷却系统正常运行；避免管道、滤孔等被堵塞引发冲料；加强蒸馏釜、管道、阀门等设备管理、维护与检测；按规操作。 3. 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 4. 在项目设计过程中，有条件的单位，建议根据实际需要，完善HAZOP分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与SIL等级。 5. 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。
-----------	--

二、新癸酸钴、硬脂酸钴、硼酰化钴

新癸酸钴、硬脂酸钴、硼酰化钴生产工艺技术源于企业自主研发工艺，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告，硼酰化钴已进行了反应风险评估，该工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

1、新癸酸钴、硬脂酸钴、硼酰化钴生产工艺危险性：

(1) 新癸酸、硬脂酸和氢氧化钴的反应放热，体系温度失控，可能会导致反应釜发生冲料等事故。

(2) 硼酰化钴制备所涉及的酯化、中和、酯交换反应，如反应温度过高，也存在发生冲料的风险。

(3) 硼酰化钴合成反应（酯交换）体系粘度较大，长时间搅拌可能会造成物料升温；尤其在冷却失效情况下，很可能引发物料分解，带来不可控的危险因素。

(4) 丙酸丁酯、硼酸三正丁酯等物料具有燃爆性、刺激性和腐蚀性，反应前未对系统进行严格的氮气吹扫和保护，混合气体容易达到爆炸极限，引发事故。

(5) 蒸馏是一个复杂过程，如釜温升高过快或局部受热不均匀；或未严格控制精馏终点导致蒸干；或管道截面积过小，被凝结堵塞；或冷却系统无法正常工作；或易燃易爆溶剂在设备管道内流动，未设置静电接地或防爆装置；或母液中所含杂质在精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性；或操作失误；或设备、管道维护检修不到位等；这些均可能发生超压引起冲料、或引发火灾、爆炸等安全事故。

(6) 生产过程涉及硼酸、正丁醇、丙酸等危化品，以及溶剂、母液回收，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

2、硼酰化钴生产工艺可靠性论证、反应风险评估结果

工艺反应风险评估结论	江西晨光新材料股份有限公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对年产0.1万吨硼酰化钴产品生产涉及的硼酸三正丁酯和硼酰化钴合成进行了反应安全风险研究与评估（报告编号：ZJHA-PG-202304249）。浙江化安安全技术研究院有限公司在评估报告中给出了企业提供的中试相关反应条件等信息，以及用于物料热稳定性测试的物料。评价单位使用差示扫描量热仪DSC测试反应原料和产品等热稳定热性，获得了分解温度、分解热等数据（部分数据从文献获得）；使用反应量热仪进行了反应量热实验，获得了 ΔrH 、 ΔT_{ad} 、MTSR、MTT、转化率、比热等关键参数，然后先后使用快速筛选量热仪（差示扫描量热仪DSC）和绝热加速量热仪ARC测试酯化反应、合成反应完成料的热稳定性，获得了物料的分解温度、TD24、MTRad等全套热稳定性数据。最后综合以上实验和分析测试得到的数据进行了酯化反
------------	--

	<p>应、合成反应安全风险评估。摘录的主要结论（表1、表2）如下：</p> <p style="text-align: center;">表1.酯化反应（间歇性工艺）安全风险评估结果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（50-339.2°C）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>一次性投料</td> <td>$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>一次性投料</td> <td>T_p对应的$TMR_{ad} > 24\text{h}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>一次性投料</td> <td>$TMSR < T_p \leq MTT < T_{d24} (TMSR < T_p \leq 120.0^\circ\text{C} < T_{d24})$</td> <td>小于“1”级</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表2 合成反应（间歇性工艺）安全风险评估结果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评估内容</th> <th>评估工况</th> <th>评估数据</th> <th>评估结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物质分解热</td> <td>反应完成料</td> <td>不放热（90-344.7°C）</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应严重度</td> <td>一次性投料</td> <td>$\Delta T_{ad} < 0.0^\circ\text{C}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>失控反应可能性</td> <td>一次性投料</td> <td>T_p对应的$TMR_{ad} > 24\text{h}$</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>可接受程度</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>“1”级</td> </tr> <tr> <td>反应工艺危险度</td> <td>一次性投料</td> <td>$TMSR < T_p < MTT < T_{d24} (TMSR < T_p < 230.0^\circ\text{C} < T_{d24})$</td> <td>小于“1”级</td> </tr> </tbody> </table>	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（50-339.2°C）	“1”级	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	一次性投料	T_p 对应的 $TMR_{ad} > 24\text{h}$	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	一次性投料	$TMSR < T_p \leq MTT < T_{d24} (TMSR < T_p \leq 120.0^\circ\text{C} < T_{d24})$	小于“1”级	评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	物质分解热	反应完成料	不放热（90-344.7°C）	“1”级	失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} < 0.0^\circ\text{C}$	“1”级	失控反应可能性	一次性投料	T_p 对应的 $TMR_{ad} > 24\text{h}$	“1”级	可接受程度	-	-	“1”级	反应工艺危险度	一次性投料	$TMSR < T_p < MTT < T_{d24} (TMSR < T_p < 230.0^\circ\text{C} < T_{d24})$	小于“1”级
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																																														
物质分解热	反应完成料	不放热（50-339.2°C）	“1”级																																														
失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} \approx 0.0^\circ\text{C}$	“1”级																																														
失控反应可能性	一次性投料	T_p 对应的 $TMR_{ad} > 24\text{h}$	“1”级																																														
可接受程度	-	-	“1”级																																														
反应工艺危险度	一次性投料	$TMSR < T_p \leq MTT < T_{d24} (TMSR < T_p \leq 120.0^\circ\text{C} < T_{d24})$	小于“1”级																																														
评估内容	评估工况	评估数据	评估结果																																														
物质分解热	反应完成料	不放热（90-344.7°C）	“1”级																																														
失控反应严重度	一次性投料	$\Delta T_{ad} < 0.0^\circ\text{C}$	“1”级																																														
失控反应可能性	一次性投料	T_p 对应的 $TMR_{ad} > 24\text{h}$	“1”级																																														
可接受程度	-	-	“1”级																																														
反应工艺危险度	一次性投料	$TMSR < T_p < MTT < T_{d24} (TMSR < T_p < 230.0^\circ\text{C} < T_{d24})$	小于“1”级																																														
工艺可靠性论证结果	<p>江西晨光新材料股份有限公司江西省化学化工学会对年产4.5万吨特种硅油1年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.2万吨新癸酸钴、年产0.1万吨硬脂酸钴、年产0.1万吨硼酰化钴进行论证并出具了国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告（报告编号：FCCPR-JX202357-02）。其论证结果为：</p> <p>江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产 0.2 万吨新癸酸钴、年产 0.1 万吨硬脂酸钴、年产 0.1 万吨硼酰化钴生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“新癸酸钴、硬脂酸钴、硼酰化钴”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“新癸酸钴、硬脂酸钴、硼酰化钴”生产工艺技术安全可靠性论证。</p> <p>其建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 中和反应过程，配置常规自动控制系统。 酯化反应、合成反应（酯交换）过程，整体均呈现吸热，反应工艺危险度为小于1级。除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控及自动调节（DCS或PLC）。 蒸馏等操作，采取常规控制举措。设置冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响。 基于二价钴易被空气中氧气氧化的特性，建议根据实际生产过程，考虑是否采用氮气保护，以免产品变质。 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行全流程自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。 在项目设计过程中，有条件的单位，建议根据实际需要，完善HAZOP分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与SIL等级。 制定停水、停电等异常情况的处置预案，如果反应过程发生异常情况，反应物料不得存放，需要及时处理。对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。 																																																

3.4 危险、有害因素的辨识结果及依据

1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《企业职工伤亡事故分类》的同时，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、物理爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

3.5 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布

该项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布见表 3.5-1。

表 3.5-1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-07 苯基车间、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二、D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D-01A 乙醇精馏装置、D11 一般固废库、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、D19CO2 罐组、220 装卸区、D-08 导热油炉间、315b 污水处理设施隔油池等涉及易燃、可燃物质及压力容器的场所。
2	中毒	D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车

序号	危险有害因素	存在工段（序）
		间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-07 苯基车间、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二、D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D02 丁类仓库、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、220 装卸区、315b 污水处理设施等涉及有毒、有害物质的场所
3	灼烫	D-09 钴盐车间一、D-28 钴盐车间二、D-27 气凝胶车间十三、D-26 气凝胶车间十二、D-25 气凝胶车间十一、D-24 气凝胶车间十、D-23 气凝胶车间九、D-22 气凝胶车间八、D-07 苯基车间、D-18 气凝胶车间七、D-17 气凝胶车间六、D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二、D-03 硅油车间、D-02 硅橡胶车间一、D-01 气凝胶车间一、D-01A 乙醇精馏装置、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D02 丁类仓库、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、D19CO2 罐组、220 装卸区、D-08 导热油炉间、315b 污水处理设施等涉及腐蚀性物质及高、低温灼伤的场所。

3.6 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.6-1 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库、停车场等相关场所。
6.	淹溺	消防水池、循环水池、污水收集池等储存液体的场所。
7.	毒物	涉及毒性物料的场所
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如真空泵、压缩机、各种泵类等及各种流体放等作业场所。
9.	高、低温	存在高温物料及换热介质的装置附近作业；存在高温物料及换热介质的装置附近作业或夏季长时间的室外作业，制冷及冷冻盐水存在场所、二氧化碳储罐区。

3.7 重大危险源辨识结果

通过附件 B.3 节重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2015)(40 号令，第 79 号令修改)得出结论如下：根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识结果，该项目生产单元划分为 22 个单元，其中 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源，其他生产单元不构成危险化学品重大危险源；储存单元划分为 19 个单元，其中 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成危险化学品重大危险源，其他储存单元不构成危险化学品重大危险源。辨识过程见 B.3 节内容。

表 3.7-1 单元重大危险源辨识结果汇总

序号	单元名称	危险化学品重大危险源级别
一	生产单元	
1.	D-09 钴盐车间一	不构成
2.	D-28 钴盐车间二	不构成
3.	D-27 气凝胶车间十三	不构成
4.	D-26 气凝胶车间十二	不构成
5.	D-25 气凝胶车间十一	不构成
6.	D-24 气凝胶车间十	不构成
7.	D-23 气凝胶车间九	不构成
8.	D-22 气凝胶车间八	不构成
9.	D-07 苯基车间	四级
10.	D-18 气凝胶车间七	不构成
11.	D-17 气凝胶车间六	不构成
12.	D-16 硅树脂车间	不构成
13.	D-15 硅橡胶车间二	不构成
14.	D-14 包装车间	不构成
15.	D-13 气凝胶车间五	不构成
16.	D-12 气凝胶车间四	不构成
17.	D-11 气凝胶车间三	不构成
18.	D-10 气凝胶车间二	不构成
19.	D-03 硅油车间	四级
20.	D-02 硅橡胶车间一	不构成

21.	D-01 气凝胶车间一	不构成
22.	D-01A 乙醇精馏装置	不构成
二	储存单元	
1.	D13 丁戊类仓库	不构成
2.	D11 一般固废库	不构成
3.	D12 危废库	不构成
4.	D09 甲类仓库三	不构成
5.	D07 甲类仓库一	不构成
6.	D10 甲类仓库四	不构成
7.	D08 甲类仓库二	不构成
8.	D05 丙类仓库三	不构成
9.	D03 丙类仓库一	不构成
10.	D06 丙类仓库四	不构成
11.	D04 丙类仓库二	不构成
12.	D02 丁类仓库	不构成
13.	D01 配件仓库	不构成
14.	D18 乙类罐组二	不构成
15.	D17 甲类罐组三	四级
16.	D16 甲类罐组二	四级
17.	D15 甲类罐组一	四级
18.	D14 乙类罐组一	不构成
19.	D19CO2 罐组	不构成

3.8 爆炸区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），按爆炸性气体危险环境划分，详见下表。

表 3.8-1 爆炸危险区域划分一览表

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别、组别选型建议
气凝胶车间一~十三（甲类）	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	四乙氧基硅烷、乙醇、二甲基二乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷等	II类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源（包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m，顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-09 钴盐车间一（甲类）	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	丙酸、二甲苯、正丁醇等	II类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源（包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m，顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别、组别选型建议
	硬脂酸投料斗为中心, 3m 半径范围	22 区	硬脂酸	III 类, T2 组
D-28 钴盐车间二(甲类)	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	溶剂油	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-07 苯基车间	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	氯苯、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基苯基二氯硅烷、甲醇、甲醇钠、二甲基二氯硅烷、乙醇、乙醇钠、苯等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 4.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区	甲基苯基二氯硅烷合成工序副产氢气	II 类, C 级 T4 组
D-16 硅树脂车间	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	甲基三甲氧基硅烷等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-15 硅橡胶车间二	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	DMC、六甲基二硅氧烷、含氢硅油等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-14 包装车间	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	二甲基二甲氧基硅烷等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-03 硅油车间	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	二甲苯、DMC 等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-02 硅橡胶车间一	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	DMC、六甲基二硅氧烷、含氢硅油等	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		
	以泄漏源(包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等)距地坪的高度不超过 7.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 15m, 顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D-01A 乙醇精馏装	涉及易燃易爆物质的容器内的上部空间。	0 区	乙醇、苯	II 类, B 级 T4 组
	在爆炸危险下室外的坑、沟。	1 区		

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别、组别选型建议
置	以泄漏源（包括管道阀门、密闭容器的开闭、排放阀等）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m，顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D09 甲类 仓库三	在爆炸危险区仓库内的坑、沟	1 区	六甲基二硅氧烷、甲基三乙氧基硅烷、含氢硅油、二甲基二甲氧基硅烷、200#溶剂油、二甲苯	II类, B级 T4组
	以泄漏源（桶装易燃液体的开闭）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m,顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D07 甲类 仓库一	在爆炸危险区仓库内的坑、沟。	1 区	二甲基二乙氧基硅烷、四乙氧基硅烷	II类, B级 T4组
	以泄漏源（桶装易燃液体的开闭）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m,顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D10 甲类 仓库四	在爆炸危险区仓库内的坑、沟	1 区	乙醇钠、甲醇钠、乙醇、甲基三甲氧基硅烷	II类, B级 T4组
	以泄漏源（桶装易燃液体的开闭）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m,顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D08 甲类 仓库二	在爆炸危险区仓库内的坑、沟	1 区	正丁醇、甲醇	II类, B级 T4组
	以泄漏源（桶装易燃液体的开闭）距地坪的高度不超过 7.5m 时，以释放源为中心，半径为 15m,顶部与释放源的距离为 7.5m。	2 区		
D18 乙类 罐组二	储罐内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	DMC、	II类, B级 T4组
	储罐放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和储罐区地坪下的坑、沟。	1 区		
	储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。	2 区		
	储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
D17 甲类 罐组三	储罐内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	甲基三氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅	II类, B级 T4组
	储罐放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和储罐区地坪下的坑、沟。	1 区		
	储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。	2 区		
	储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
D16 甲类 罐组二	储罐内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	甲醇、乙醇、氯苯、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷	II类, B级 T4组
	储罐放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和储罐区地坪下的坑、沟。	1 区		
	储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。	2 区		
	储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
D15 甲类 罐组一	储罐内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	苯	II类, B级 T4组
	储罐放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和储罐区地坪下的坑、沟。	1 区		
	储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。	2 区		
	储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
D14 乙类	储罐内部未充惰性气体的液体表面以上的	0 区	丙酸、四乙氧基	II类, B级 T4

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别、组别选型建议
罐组一	空间。		硅烷	组
	储罐放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和储罐区地坪下的坑、沟。	1 区		
	储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。	2 区		
	储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
220 装卸区	以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区	DMC、甲基三氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲醇、乙醇、氯苯、甲基三乙氧基硅烷、苯、丙酸、四乙氧基硅烷等	II类，B级 T4 组
泵区	以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区	DMC、甲基三氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基苯基二氯硅烷、甲醇、乙醇、氯苯、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、苯、丙酸、四乙氧基硅烷等	II类，B级 T4 组

3.9 个人风险和社会风险值

3.9.1 个人风险和社会风险值标准

1.个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号，79 号令修改）
- 3) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019

2.个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3.社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种

程度伤害的频发程度,通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F),以雷击频率和死亡人数之间关系的曲线图(F-N 曲线)来表示。

4.防护目标:受危险化学品生产和储存设施事故影响,场外可能发生人员伤亡的设施或场所;

5.防护目标分类:

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

a 文化设施。包括:综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括:高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施,包括为学校配建的独立地段的学生生活场所;

c 医疗卫生场所。包括:医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所;不包括:居住小区及小区级以下的卫生服务设施;

d 社会福利设施。包括:福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所:

a 公共图书展览设施。包括:公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括:专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线

路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 1

表 3.9-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他	加油加气站营业网点

		公用设施营业网点	
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住宅区乙整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类； 注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

6.防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 6 中个人风险基准的要求。

表 3.9-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

7.社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，则应在可实现的范围内，尽可

能采取安全改进措施降低社会风险；

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区, 则该风险可接受;

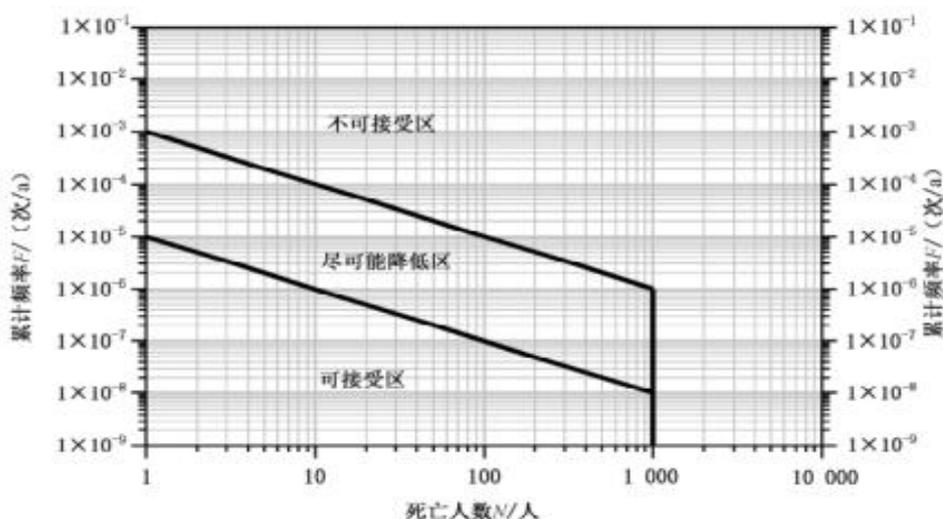


图 1 社会风险基准

8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算, 以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下:

1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T 3046-2013) 中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008) 中有关规定执行。

2) 确定外部安全防护距离。

根据定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图, 以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

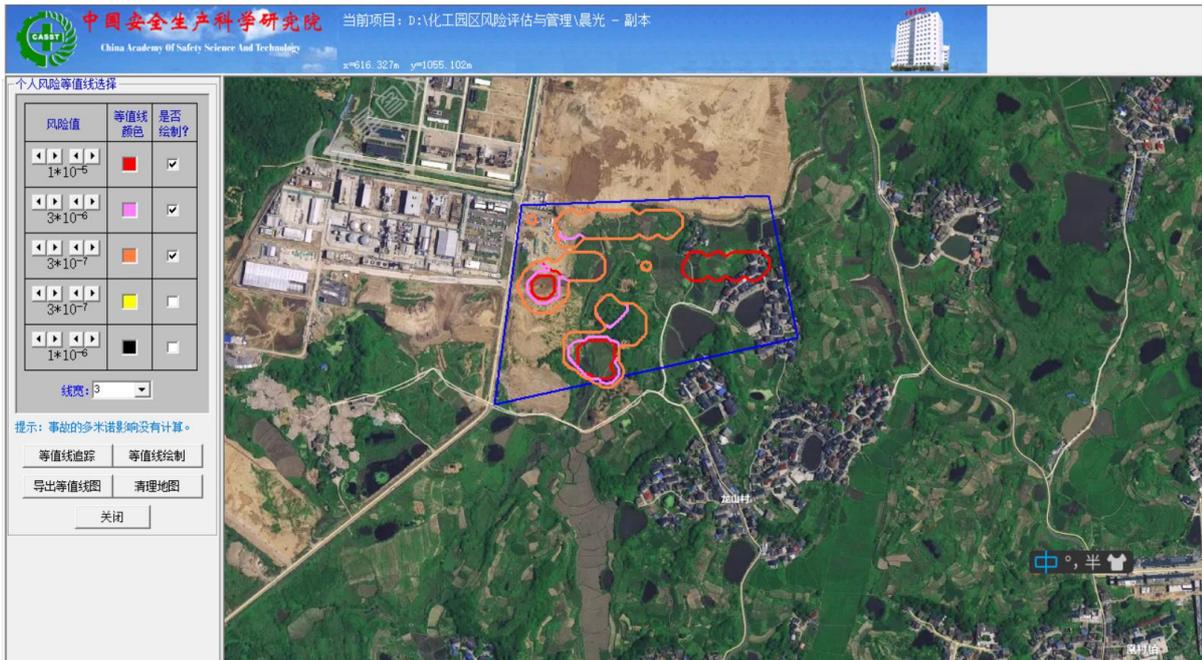
3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求，该项目的装置和设施未涉及爆炸物，新建装置、设施不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《精细化工企业工程防火设计标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，检查情况见表 C2.1-2 内容。鉴于该项目存在较多工艺装置、储存设施，且涉及“两重点一重大”，本次评价参考《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019），采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目个人风险和社会风险值计算，对个人可接受标准和社会可接受风险标准进行计算，计算结果如下。

1. 个人风险

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图及厂内外社会风险分布图。

（1）个人风险等值线图：



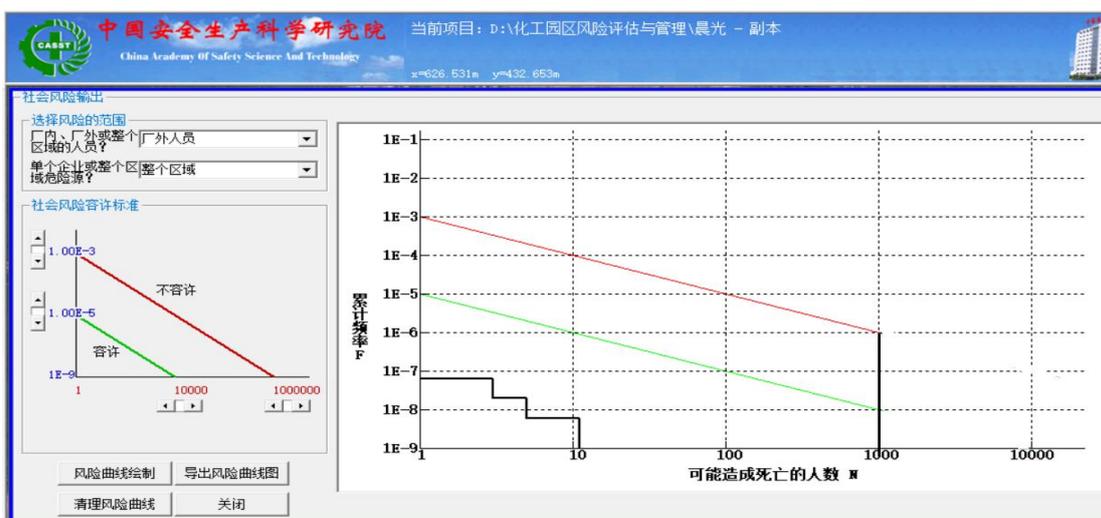
说明:

红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线; 粉色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线; 橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线。

从图中可以看出, 该项目个人风险等值线内无相应的防护目标。

2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果, 社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



从图中可以看出, 该项目不存在社会风险。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

- 1.以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2.以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3.安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 7 个评价单元。

具体如下：

- 1.项目选址与周边环境单元
- 2.平面布置及建构筑物单元
- 3.生产工艺装置单元
- 4.公用工程及辅助系统
- 5.储运系统单元
- 6.特种设备单元
- 7.消防单元

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 危险度评价法
- 4) 事故后果模拟分析法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1.

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元		安全检查表 法	预先危险分 析法	危险度	事故后果模 拟分析法
项目选址与周边环境单元		√			
平面布置及建构筑物单元		√			
生产工艺装置单元			√	√	√
公辅助设 施单元	公辅助设施单元		√		
	公辅助设施匹配性单元				
储运系统单元			√		√
消防单元		√			

5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些

评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1.安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

2.预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析法进行评价。

3.危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的分析结果

依据该公司提供的资料和现场检查情况，该项目生产、储存装置具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品包括：四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、二氧化碳、DMC、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、甲基三甲氧基硅烷、盐酸、含氢硅油、丙酸、二甲苯、正丁醇、松香、硼酸、98%硫酸、28.5%双氧水、10%次氯酸钠、32%液碱、溶剂油（石脑油）、苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、二甲基二乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、氯化氢、天然气等。

表 6.1-1 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
1.	气凝胶车间一~十三（十三个车间工艺、设备相同）	四乙氧基硅烷	72.89	98.5	液态	<0.1	30~50	乙类	IV	其他
		甲基三乙氧基硅烷	14.1	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		二甲基二乙氧基硅烷	5.2	99	液态	<0.1	50-70	甲类	IV	-
		乙醇	107.31	95	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		乙醇	19.3	95	液态	12~15	30-50	甲类	IV	-
		二氧化碳	473.5	99	液态	2.2	常温	戊类	IV	-
2.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	99	液态	常压	常温~135	乙	IV	酸性
		二甲苯	13.27	99	液态	常压	常温	乙	III	其他
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	常压	95~170	乙	III	其他
		正丁醇	5.022	99	液态	常压	常温	乙	IV	其他

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
		正丁醇	1.446	99	液态、气态	常压	90~125	乙	IV	其他
		硼酸	0.402	99	液态	常压	90~125	戊	IV	-
3.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	常压	常温	乙类	I	酸性
		硫酸钴	441.8	99	液态	常压	常温	戊	无资料	其他
		溶剂油	0.052	99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		液碱	67.9	32	液态	常压	常温	戊	IV	碱性
		盐酸	51.2	31	液态	常压	常温	丁类	II	酸性
		次氯酸钠	2.9	10	液态	常压	常温	戊类	IV	其他
		双氧水	0.33	28.5	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
4.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	<0.1	常温	甲类	I	其他
		苯	2.41	99	液态、气态	常压	80~96	甲类	I	其他
		苯基三氯硅烷	104.7	99	液态	<0.1	常温	丙类	IV	其他
		二甲基二甲氧基硅烷	26.9	99	液态	<0.1	常温~85	甲类	无资料	其他
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	<0.1	90~110	甲类	III	其他
		二甲基二乙氧基硅烷	26	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		甲醇	0.944	99	液态、气态	常压	80~100	甲类	IV	-
		甲醇钠	0.0033	28.5	液态	<0.1	80~100	甲类	IV	其他
		甲基苯基二氯硅烷	92.4	99	液态	<0.1	常温~135	丙类	无资料	其他
		甲基氢二氯硅烷	32.4	99	液态	<0.1	常温	甲类	无资料	其他
		甲基氢二氯硅烷	0.17	99	液态	<1	165-600	甲类	无资料	其他
		甲基三氯硅烷	43.4	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	其他
		甲基三氯硅烷	0.7	99	液态	<0.1	70~150	甲类	IV	其他
		氯苯	236.4	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		氯苯	2.6	99	气态	<1	165-600	甲类	IV	-
		氯仿	18	99	气态	<1	165-600	丁类	II	其他
三氯氢硅	54.1	99	液态	<0.1	常温	甲类	III	其他		

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
		三氯氢硅	4.3	99	气态	<1	165-600	甲类	III	其他
		四氯化硅	65.5	99	液态	<0.1	常温	丁类	IV	其他
		乙醇	0.389	99	液态、气态	<0.1	80	甲类	IV	-
		乙醇钠	0.00133	20	液态	<0.1	80-100	甲类	IV	其他
5.	D-16 硅树脂车间	甲基三甲氧基硅烷	54.5	99	液态	<0.1	常温	甲	无资料	-
		盐酸	0.16	31	液态	常压	常温	丁类	II	酸性
		甲醇	226.2	99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		甲醇	1.13	99	液态、气态	常压	80~100	甲类	IV	-
6.	D-15 硅橡胶车间二	DMC	57.4	99	液态	<0.1	80-120	乙类	无资料	-
		DMC	27.3	99	液态	<0.1	80-120	乙类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	2.28	99	液态	<0.1	80-120	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.0023	99	液态	<0.1	80-120	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	0.014	99	固态	<0.1	80-120	丙类	无资料	其他
7.	D-02 硅橡胶车间一	DMC	38.24	99	液态	<0.1	80-120	乙类	无资料	-
		DMC	20.48	99	液态	<0.1	80-120	乙类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	2.28	99	液态	<0.1	80-120	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.0017	99	液态	<0.1	80-120	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	0.01	99	固态	<0.1	80-120	丙类	无资料	其他
8.	D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	8.663	99	液态	常压	常温	甲类	无资料	其他
9.	D-03 硅油车间	DMC	133.84	99	液态	<0.1	常压~150	乙类	无资料	-
		DMC	58.58	99	液态	<0.1	200	乙类	无资料	-
		二甲苯	4.02	99	液态	<0.1	常压	乙	III	其他
		二甲苯	4.02	99	液态	<0.1	150	乙	III	其他
		甲醇	36.4	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		甲醇	4.74	99	液态、气态	常压	70-80	甲类	IV	-

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
		甲醇	0.02	99	液态	<0.1	100	甲类	IV	-
		六甲基二硅氧烷	2.66	99	液态	<0.1	常温	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.295	99	液态	<0.1	100	甲类	无资料	-
		氢氧化锂	0.17	99	固态	<0.1	常温-150	戊类	III	碱性
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	<0.1	常温	丙类	无资料	其他
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	<0.1	150	丙类	无资料	其他
10.	D-01A 乙醇精馏装置	乙醇	157.3	95	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		乙醇	0.925	95	液态、气态	常压	78-85	甲类	IV	-
		苯	21.86	99	液态	常压	常温	甲类	I	其他
		苯	0.74	99	液态、气态	常压	78-85	甲类	I	其他
11.	D09 甲类仓库三	六甲基二硅氧烷	40	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		甲基三乙氧基硅烷	140	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		含氢硅油	40	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		二甲基二甲氧基硅烷	120	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	其他
		200#溶剂油	10	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	5	≥99	固态	常压	常温	丙类	无资料	其他
		松香	5	≥99	固态	常压	常温	乙类	无资料	-
		二甲苯	40	≥99	液态	常压	常温	乙	III	其他
12.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷	170	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		四乙氧基硅烷	160	≥99	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
		四乙氧基硅烷	160	≥99	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
13.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	20	液态	常压	常温	甲类	IV	其他
		甲醇钠	10	28.5	液态	常压	常温	甲类	IV	其他
		乙醇	110	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		乙醇	160	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		甲基三甲氧基硅烷	180	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
14.	D08 甲类	正丁醇	35	≥99	液态	常压	常温	乙	IV	其他

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
	仓库二	甲醇	110	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		甲醇	160	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		28.5%双氧水	40	28.5	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
		10%次氯酸钠	100	10	液态	常压	常温	戊类	IV	其他
15.	D02 丁类 仓库	硼酸	35	≥99	固态	常压	常温	戊	IV	-
		氯仿	110	≥99	液态	常压	常温	丁	II	其他
		硫酸钴	160	≥99	固态	常压	常温	戊	无资料	其他
		氢氧化锂	40	≥99	固态	常压	常温	戊类	III	碱性
16.	D18 乙类 罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	<0.1	常温	乙类	IV	其他
		DMC	956	≥99	液态	<0.1	常温	乙类	无资料	-
17.	D17 甲类 罐组三	四氯化硅	140.6	≥99	液态	<0.1	常温	丁	IV	其他
		甲基三氯硅烷	120.935	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	其他
		甲基氢二氯硅烷	209.95	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	无资料	其他
		三氯氢硅	127.49	≥99	液态	<0.1	常温	甲	III	其他
		苯基三氯硅烷	125.4	≥99	液态	<0.1	常温	丙类	IV	其他
		甲基苯基二氯硅烷	111.72	≥99	液态	<0.1	常温	丙类	无资料	其他
18.	D16 甲类 罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	<0.1	常温	丁类	II	酸性
		甲醇	105.29	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		乙醇	607.164	≥95	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		氯苯	105.07	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		甲基三甲氧基硅烷	90.725	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	无资料	-
		甲基三乙氧基硅烷	85.025	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		二甲基二甲氧基硅烷	83.6	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	无资料	其他
		二甲基二乙氧基硅烷	82.175	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
19.	D15 甲类 罐组一	苯	83.03	≥99	液态	<0.1	常温	甲类	I	其他
		硫酸	174.8	98	液态	<0.1	常温	乙类	I	酸性
20.	D14 乙类 罐组一	丙酸	94.335	≥99	液态	<0.1	常温	乙	IV	酸性
		四乙氧基硅烷	354.92	≥99	液态	<0.1	常温	乙类	IV	其他
21.	D19 二氧化碳罐组	二氧化碳	312	≥99	液态	<0.1	常温	戊类	IV	-

6.1.2 各单元固有危险程度定量分析结果

1. 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

该项目存在的爆炸性化学品主要为四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、三氯氢硅等。部分物料无燃烧热资料，本报告不予以计算；本报告液体以爆炸性化学品挥发量为 100% 计算 TNT 当量；

表6.1-2 该项目爆炸性化学品TNT摩尔量一览表

序号	有害部位	名称	数量(t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)	备注
1.	气凝胶车间一~十三（十三个车间工艺、设备相同）	四乙氧基硅烷	72.89	4791.6	23000.05	14902.0	65610.0	
		二甲基二乙氧基硅烷	14.1	5931.2	40000.00	5013.3	22072.5	
		乙醇	126.62	1365.5	29639.68	33359.8	146875.3	
2.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	1525.8	20596.65	1089.33	4796.08	
		二甲苯	18.10	4563.3	42981.07	6907.16	30410.5	

		正丁醇	64.68	2673.2	36065.84	2073.55	9192.33	
3.	D-28 钴盐 车间二	溶剂油	0.052	3780	25200.00	11.65	51.28	
4.	D-07 苯基 车间	苯	30.51	3264.4	41792.34	11334.1	49901.3	
		二甲基二氯硅 烷	1.3	1477.3	11446.61	132.27	582.36	
		二甲基二乙氧 基硅烷	26	5931.2	40000.00	9244.44	40701.12	
		甲醇	0.944	727	22690.39	190.40	838.28	
		甲醇钠	0.0033	727	22690.39	0.67	2.93	
		甲基三氯硅烷	44.1	5978.4	40000.00	15680	69035.6	
		氯苯	239	2251.2	20000.00	42488.9	187068.6	
		乙醇	0.389	46.07	746.68	2.58	11.37	
		乙醇钠	0.00133	46.07	746.68	0.01	0.04	
5.	D-16 硅树 脂车间	甲醇	227.33	727	22690.39	45850.7	201870.0	
6.	D-03 硅油 车间	二甲苯	8.04	4563.3	42981.07	3071.7	13524.0	
		甲醇	41.16	727	22690.39	8301.6	36550.2	
7.	D-01A 乙 醇精馏装 置	乙醇	158.22	46.07	746.68	1050.2	4623.6	
		苯	22.6	3264.4	41792.34	8395.6	36963.9	
8.	D09 甲类 仓库三	200#溶剂油	10	3780	25200.00	2240.00	9862.19	
		二甲苯	40	4563.3	42981.07	15282.16	67283.75	
9.	D07 甲类 仓库一	二甲基二乙氧 基硅烷	170	5931.2	40000.00	60444.44	266122.68	
10.	D10 甲类 仓库四	乙醇钠	10	46.07	746.68	66.37	292.22	
		甲醇钠	10	727	22690.39	2016.92	8880.04	
		乙醇	110	46.07	746.68	730.08	3214.39	
		乙醇	160	46.07	746.68	1061.94	4675.48	
11.	D08 甲类 仓库二	正丁醇	35	2673.2	36065.84	11220.48	49401.15	
		甲醇	110	727	22690.39	22186.16	97680.43	
		甲醇	160	727	22690.39	32270.77	142080.63	
12.	D17 甲类 罐组三	甲基三氯硅烷	120.935	5978.4	40000.00	42999.11	189314.98	
13.	D16 甲类 罐组二	甲醇	105.29	727	22690.39	21236.19	93497.93	
		乙醇	607.164	46.07	746.68	4029.83	17742.39	
		氯苯	105.07	2251.2	20000.00	18679.11	82239.74	
		二甲基二乙氧 基硅烷	82.175	5931.2	40000.00	29217.78	128639.01	
14.	D15 甲类 罐组一	苯	83.03	3264.4	41792.34	30844.61	135801.56	
15.	D14 乙类 罐组一	丙酸	94.335	1525.8	20596.65	17270.98	76040.06	

2.具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性化学品主要为：四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、、缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、羟基硅油、生胶 2、特戊酸、硬脂酸、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、甲基苯基二甲氧基硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、三氯氢硅等。部分物料无燃烧热资料，本报告不予以计算。

表6.1-3 化学品燃烧后放出的热量一览表

序号	有害部位	名称	数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	放出的热量 (10 ⁶ kJ)	备注
1.	气凝胶车间一~十三(十三个车间工艺、设备相同)	四乙氧基硅烷	72.89	4791.6	23000.05	1676.5	
		二甲基二乙氧基硅烷	14.1	5931.2	40000.00	564.0	
		乙醇	126.62	1365.5	29639.68	3752.9	
2.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	1525.8	20596.65	122.55	
		二甲苯	18.10	4563.3	42981.07	777.06	
		正丁醇	64.68	2673.2	36065.84	233.27	
3.	D-28 钴盐车间二	溶剂油	0.052	3780	25200.00	1.31	
4.	D-07 苯基车间	苯	30.51	3264.4	41792.34	1275.1	
		二甲基二氯硅烷	1.3	1477.3	11446.61	14.88	
		二甲基二乙氧基硅烷	26	5931.2	40000.00	1040.00	
		甲醇	0.944	727	22690.39	21.42	

		甲醇钠	0.0033	727	22690.39	0.07	
		甲基三氯硅烷	44.1	5978.4	40000.00	1764.0	
		氯苯	239	2251.2	20000.00	4780.0	
		乙醇	0.389	46.07	746.68	0.29	
		乙醇钠	0.00133	46.07	746.68	0.00	
5.	D-16 硅树脂车间	甲醇	227.33	727	22690.39	5158.2	
6.	D-03 硅油车间	二甲苯	8.04	4563.3	42981.07	345.6	
		甲醇	41.16	727	22690.39	933.9	
7.	D-01A 乙醇精馏装置	乙醇	158.22	46.07	746.68	118.1	
		苯	22.6	3264.4	41792.34	944.5	
8.	D09 甲类仓库三	200#溶剂油	10	3780	25200.00	252.00	
		二甲苯	40	4563.3	42981.07	1719.24	
9.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷	170	5931.2	40000.00	6800.00	
10.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	46.07	746.68	7.47	
		甲醇钠	10	727	22690.39	226.90	
		乙醇	110	46.07	746.68	82.13	
		乙醇	160	46.07	746.68	119.47	
11.	D08 甲类仓库二	正丁醇	35	2673.2	36065.84	1262.30	
		甲醇	110	727	22690.39	2495.94	
		甲醇	160	727	22690.39	3630.46	
12.	D17 甲类罐组三	甲基三氯硅烷	120.935	5978.4	40000.00	4837.40	
13.	D16 甲类罐组二	甲醇	105.29	727	22690.39	2389.07	
		乙醇	607.164	46.07	746.68	453.36	
		氯苯	105.07	2251.2	20000.00	2101.40	
		二甲基二乙氧基硅烷	82.175	5931.2	40000.00	3287.00	
14.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	3264.4	41792.34	3470.02	
15.	D14 乙类罐组一	丙酸	94.335	1525.8	20596.65	1942.99	

3.具有毒性的化学品浓度及质量

按照《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），该项目涉及的硫酸、苯属于极度危害（I级），氯仿、盐酸（氯化氢）属于高度危害（II级），二甲苯、二甲基二氯硅烷、三氯氢硅、氢氧化锂属于中度危害（III级）。

表 6.1-4 具有毒性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				毒性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1.	D-09 钴盐车间一	二甲苯	13.27	99	液态	III
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	III
2.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	I
		盐酸	51.2	31	液态	II
3.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	I
		苯	2.41	99	液态、气态	I
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	III
		氯仿	18	99	液态、气态	II
		三氯氢硅	54.1	99	液态	III
		三氯氢硅	4.3	99	气态	III
4.	D-16 硅树脂车间	盐酸	0.16	31	液态	II
5.	D-03 硅油车间	二甲苯	8.04	99	液态	III
		氢氧化锂	0.17	99	固态	III
6.	D-01A 乙醇精馏装置	苯	21.86	99	液态	I
		苯	0.74	99	液态、气态	I
7.	D09 甲类仓库三	二甲苯	40	≥99	液态	III
8.	D02 丁类仓库	氯仿	110	≥99	液态	II
		氢氧化锂	40	≥99	固态	III
9.	D18 乙类罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	IV
		DMC	956	≥99	液态	无资料
10.	D17 甲类罐组三	三氯氢硅	127.49	≥99	液态	III
11.	D16 甲类罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	II
12.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	≥99	液态	I
		硫酸	174.8	98	液态	I

4. 具有腐蚀性的化学品浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：四乙氧基硅烷、四甲基氢氧化铵、盐酸、丙酸、二甲苯、正丁醇、98%硫酸、双氧水、10%次氯酸钠、32%液碱、苯基三氯硅烷、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、二甲基二甲氧基硅烷、苯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲基苯基二氯硅烷、氯化氢等。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1.	气凝胶车间一~十三(十三个车间工艺、设备相同)	四乙氧基硅烷	24.3	98.5	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
2.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲苯	13.27	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		正丁醇	5.022	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		正丁醇	1.446	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
3.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		硫酸钴	441.8	99	液态	皮肤致敏物,类别 1
		液碱	67.9	32	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		盐酸	51.2	31	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		次氯酸钠	2.9	10	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		双氧水	0.33	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
4.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯	2.41	99	液态、 气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯基三氯硅烷	104.7	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲基二甲氧基硅烷	26.9	99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲醇钠	0.0033	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B
		甲基苯基二氯硅烷	92.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基氢二氯硅烷	32.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基氢二氯硅烷	0.17	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基三氯硅烷	43.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基三氯硅烷	0.7	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		氯仿	18	99	液态、 气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		三氯氢硅	54.1	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		三氯氢硅	4.3	99	气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
四氯化硅	65.5	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2		
乙醇钠	0.0013 3	20	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1		
5.	D-16 硅树脂车间	盐酸	0.16	31	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
6.	D-15 硅橡胶 车间二	四甲基氢氧化铵	0.014	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
7.	D-02 硅橡胶 车间一	四甲基氢氧化铵	0.01	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
8.	D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	8.663	99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
9.	D-03 硅油车间	二甲苯	4.02	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		二甲苯	4.02	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		氢氧化锂	0.17	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
10.	D-01A 乙醇精馏装置	苯	21.86	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯	0.74	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
11.	D09 甲类仓库三	二甲基二甲氧基硅烷	120	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四甲基氢氧化铵	5	≥99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲苯	40	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
12.	D07 甲类仓库一	四乙氧基硅烷	四乙氧基硅烷	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		四乙氧基硅烷	四乙氧基硅烷	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
13.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	20	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲醇钠	10	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B
14.	D08 甲类仓库二	正丁醇	35	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
		28.5%双氧水	40	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		10%次氯酸钠	100	10	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
15.	D02 丁类仓库	氯仿	110	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		硫酸钴	160	≥99	固态	皮肤致敏物,类别 1
		氢氧化锂	40	≥99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
16.	D18 乙类罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
17.	D17 甲类罐组三	四氯化硅	140.6	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基三氯硅烷	120.935	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基氢二氯硅烷	209.95	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		三氯氢硅	127.49	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		苯基三氯硅烷	125.4	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基苯基二氯硅烷	111.72	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
18.	D16 甲类罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲基二甲氧基硅烷	83.6	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
19.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	≥99	液态	其他
		硫酸	174.8	98	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
20.	D14 乙类罐组一	丙酸	94.335	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四乙氧基硅烷	354.92	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2

6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果

采用安全检查表方法，依据相关法律法规、规章、标准、规范，分别对项目选址于周边环境单元、平面布置及建构筑物单元、生产工艺装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元编制安全检查表进行检查评价。

6.2-1 各单元危险、有害程度定性分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>评价组根据江西晨光新材料股份有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 该项目为新建项目，选址位于湖口县高新企业园区龙山大道东侧，该园区属于规划的工业园区，与国家和当地政府规划布局相符合。 2) 该项目安全防护距离范围内范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3) 该项目与水源保护地及公路、铁路的距离满足相关条例的要求。 4) 该项目厂址无不良地质结构，与长江距离大于 1km，厂址有完善的排涝设施，不受洪涝的影响。 5) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。 6) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 34 项内容的检查分析，34 项均为符合要求。
平面布置及建构筑物单元	<p>评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。 2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《建筑防火通用规范》、《精细化工企业工程防火设计标准》及《建筑设计防火规范》执行。 3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷； 4) 除 D-09 钴盐车间一、D-14 包装车间采用密闭式布置外，其他主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。 5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 53 项内容的检查分析，均为符合要求。
生产工艺装置单元	<p>1.111 苯基生产车间子单元</p> <p>通过预先危险分析：D-07 苯基车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>通过危险度评价法：该单元固有危险程度等级为 I 级，属于高度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置 GDS 系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措</p>

	<p>施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p> <p>2.气凝胶车间一~十三子单元 通过预先危险分析：气凝胶车间一~十三子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅲ级，属于低度危险。</p> <p>3.D-03 硅油车间子单元 通过预先危险分析：D-03 硅油车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险。</p> <p>4.D-16 硅树脂车间子单元 通过预先危险分析：D-16 硅树脂车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅲ级，属于低度危险。</p> <p>5.D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元 通过预先危险分析：D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险。</p> <p>6.D-09 钴盐车间一子单元 通过预先危险分析：D-09 钴盐车间一子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅲ级，属于低度危险。</p> <p>7.D-28 钴盐车间二子单元 通过预先危险分析：D-28 钴盐车间二子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险。</p> <p>8.D-01A 乙醇精馏装置子单元 通过预先危险分析：D-01A 乙醇精馏装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级。 通过危险度评价法:该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险。</p>
公用工程及辅助设施单元	<p>1.电气子单元 通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2.仪表自动控制子单元 通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>3.供排水子单元 通过预先危险分析，该项目给排水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边</p>

	<p>缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>4.供汽（热）子单元 通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、物理爆炸的危险程度为Ⅲ级（危险的），灼烫危险程度为Ⅱ级（临界的）。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>5.供冷子单元 通过预先危险分析，供冷子单元的主要危险、有害因素为：触电、冻伤、中毒窒息危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>6.空压制氮子单元 预先危险性分析空压制氮子单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、压缩机机体振动、中毒窒息、压缩机抱轴或轴承损坏、触电事故的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。电气电缆火灾及机械伤害的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
储运系统单元	<p>1.储罐子单元 通过预先危险分析，储罐子单元主要危险、有害因素为：火灾爆炸、中毒窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；灼烫腐蚀危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。 通过危险度评价分析，该项目 D18 乙类罐组二、D14 乙类罐组一的固有危险程度等级为Ⅱ级属于中度危险，D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组的固有危险程度等级为Ⅲ级属于低度危险。</p> <p>2.仓库子单元 通过预先危险分析，该项目仓库子单元主要危险、有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；车辆伤害、起重伤害为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>3.装卸子单元 通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
特种设备单元	<p>通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、车辆伤害的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。</p>
消防单元	<p>1) 该项目建、构筑物耐火级别不低于二级。生产区内没有设员工宿舍。</p> <p>2) 该项目消防供水系统拟按规范进行设计，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。</p> <p>3) 该项目消防供水系统拟按规范进行设计，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。</p> <p>4) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。</p> <p>5) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 12 项内容的检查分析，均为符合要求。</p>

6.3 风险程度的分析结果

6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。反应釜、加热器、换热器、蒸馏及各类中间罐等容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、冷凝等过程中，容易产生有毒蒸气；过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成有毒液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放有毒有害物质，将会导致中毒、火灾、爆炸等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目部分工艺操作温度高，在生产过程中部分设备涉及高温同时存在腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目长时期高温、高压条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲

劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用大量泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从设备溢流出来。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC（主成分八甲基环四硅氧烷）、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二

甲苯、正丁醇、溶剂油（石脑油）、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等易燃液体液体蒸气具有爆炸危险性，松香属于易燃固体，三氯氢硅属于自燃液体，甲基氢二氯硅烷属于易燃液体，同时属于遇水放出易燃气体的物质。当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目涉及易燃、可燃物质，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目涉及的硫酸、苯属于极度危害（I级），氯仿、盐酸（氯化氢）属于高度危害（II级），二甲苯、二甲基二氯硅烷、三氯氢硅、氢氧化锂属于中度危害（III级）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

6.3.4 事故模型分析

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。

6.3-2 事故后果表

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
1.	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	容器整体破裂	池火	41	47	64	/
2.	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	管道完全破裂	池火	41	47	64	/
3.	D16 甲类罐组乙二醇储罐	容器整体破裂	池火	35	41	55	/
4.	D16 甲类罐组乙二醇储罐	管道完全破裂	池火	35	41	55	/
5.	D16 甲类罐组二甲醇储罐	管道完全破裂	池火	33	38	51	/
6.	D16 甲类罐组二甲醇储罐	容器整体破裂	池火	33	38	51	/
7.	D17 甲类罐组三甲基氢二氯硅烷储罐	容器整体破裂	池火	31	/	40	/
8.	D17 甲类罐组三甲基氢二氯硅烷储罐	管道完全破裂	池火	31	/	40	/
9.	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	阀门大孔泄漏	池火	30	35	48	/
10.	D16 甲类罐组二氯苯储罐	容器整体破裂	池火	29	32	41	/
11.	D16 甲类罐组二氯苯储罐	管道完全破裂	池火	29	32	41	/
12.	D15 甲类罐组一苯储罐	阀门大孔泄漏	池火	28	34	50	/
13.	D15 甲类罐组一苯储罐	管道完全破裂	池火	28	34	50	/
14.	D15 甲类罐组一苯储罐	容器整体破裂	池火	28	34	50	/
15.	D16 甲类罐组乙二醇储罐	阀门大孔泄漏	池火	28	32	44	/
16.	D19CO2 罐组二氧化碳储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	27	46	78	37
17.	D16 甲类罐组二甲醇储罐	阀门大孔泄漏	池火	26	30	41	/
18.	D15 甲类罐组一苯储罐	容器中孔泄漏	池火	25	30	45	/
19.	D15 甲类罐组一苯储罐	阀门中孔泄漏	池火	25	30	45	/
20.	D14 乙类罐组一丙酸储罐	管道完全破裂	池火	24	27	34	/
21.	D14 乙类罐组一四乙氧基硅烷储罐	容器整体破裂	池火	24	27	35	/
22.	D14 乙类罐组一丙酸储罐	容器整体破裂	池火	24	27	34	/
23.	D14 乙类罐组一四乙氧基硅烷储罐	管道完全破裂	池火	24	27	35	/
24.	气凝胶车间一~十三干燥釜	管道完全破裂	池火	24	28	39	/
25.	气凝胶车间一~十三干燥釜	反应器完全破裂	池火	24	28	39	/
26.	气凝胶车间一~十三干燥釜	阀门大孔泄漏	池火	24	28	39	/
27.	气凝胶车间一~十三干燥釜	阀门中孔泄漏	池火	24	28	39	/
28.	气凝胶车间一~十三干燥釜	反应器中孔泄漏	池火	24	28	39	/
29.	D14 乙类罐组一丙酸储罐	阀门大孔泄漏	池火	23	/	33	/
30.	D14 乙类罐组一四乙氧基硅烷储罐	阀门大孔泄漏	池火	23	26	34	/
31.	D16 甲类罐组二氯苯储罐	阀门大孔泄漏	池火	23	/	32	/
32.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
33.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯	反应器完全破	闪火:静风,E	23	/	/	/

	硅烷)	裂	类				
34.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	23	/	/	/
35.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
36.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
37.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
38.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
39.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
40.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	23	/	/	/
41.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
42.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	23	/	/	/
43.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	23	/	/	/
44.	D17 甲类罐组三甲氢二氯硅烷储罐	阀门大孔泄漏	池火	22	/	30	/
45.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	阀门大孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
46.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	管道完全破裂	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
47.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	阀门大孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
48.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
49.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	反应器中孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
50.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
51.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	反应器完全破裂	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
52.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
53.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
54.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	反应器完全破裂	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
55.	D-07 苯基车间管式反应器 (甲基苯基二氯硅烷)	管道完全破裂	闪火:1.8m/s,D类	17	/	/	/
56.	D-07 苯基车间管式反应器 (苯基三氯硅烷)	反应器中孔泄	闪	17	/	/	/

		漏	火:1.8m/s,D 类				
57.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	反应器中孔泄 漏	云爆	15	26	44	21
58.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	反应器完全破 裂	云爆	15	26	44	21
59.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	管道中孔泄漏	云爆	15	26	44	21
60.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	阀门中孔泄漏	云爆	15	26	44	21
61.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	阀门大孔泄漏	云爆	15	26	44	21
62.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	反应器完全破 裂	云爆	15	26	44	21
63.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	管道完全破裂	云爆	15	26	44	21
64.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	反应器中孔泄 漏	云爆	15	26	44	21
65.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	管道完全破裂	云爆	15	26	44	21
66.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	阀门中孔泄漏	云爆	15	26	44	21
67.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	管道中孔泄漏	云爆	15	26	44	21
68.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	阀门大孔泄漏	云爆	15	26	44	21
69.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	管道完全破裂	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
70.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
71.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	反应器中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
72.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
73.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	阀门大孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
74.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	反应器完全破裂	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
75.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	管道中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
76.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	阀门中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
77.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	反应器中孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
78.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	阀门大孔泄漏	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
79.	D-07 苯基车间管式反应器(苯基三氯硅烷)	管道完全破裂	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
80.	D-07 苯基车间管式反应器(甲基苯基二氯 硅烷)	反应器完全破裂	闪火:24m/sD类	15	/	/	/
81.	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	容器中孔泄漏	池火	14	17	24	/
82.	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	14	17	24	/
83.	D16 甲类罐组二乙醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	16	22	/
84.	D16 甲类罐组二氯苯储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	16	/
85.	D16 甲类罐组二甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/

86.	D16 甲类罐组二氯苯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	16	/
87.	D14 乙类罐组一丙酸储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	16	/
88.	D16 甲类罐组乙醇储罐	容器中孔泄漏	池火	11	16	22	/
89.	D14 乙类罐组一丙酸储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	16	/
90.	D16 甲类罐组二甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
91.	D14 乙类罐组一四乙氧基硅烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	17	/
92.	D14 乙类罐组一四乙氧基硅烷储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	17	/
93.	D17 甲类罐组三甲基氢二氯硅烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	14	/
94.	D17 甲类罐组三甲基氢二氯硅烷储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	14	/
95.	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	容器中孔泄漏	池火	11	13	19	/
96.	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	容器整体破裂	池火	11	13	19	/
97.	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	管道完全破裂	池火	11	13	19	/
98.	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	阀门中孔泄漏	池火	11	13	19	/
99.	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	阀门大孔泄漏	池火	11	13	19	/
100.	气凝胶车间一~十三干燥釜	管道小孔泄漏	池火	11	15	21	/
101.	气凝胶车间一~十三干燥釜	阀门小孔泄漏	池火	11	15	21	/
102.	气凝胶车间一~十三二氧化碳回收罐	容器物理爆炸	物理爆炸	10	18	31	15
103.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	容器整体破裂	池火	10	13	19	/
104.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	容器中孔泄漏	池火	10	13	19	/
105.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	阀门中孔泄漏	池火	10	13	19	/
106.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	容器大孔泄漏	池火	10	13	19	/
107.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	管道完全破裂	池火	10	13	19	/
108.	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	阀门大孔泄漏	池火	10	13	19	/
109.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	阀门大孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
110.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	管道完全破裂	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
111.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	阀门中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
112.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	阀门中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
113.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	反应器中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
114.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	反应器完全破裂	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
115.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	反应器中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
116.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	管道中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
117.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	管道完全破裂	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
118.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	阀门大孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
119.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	管道中孔泄漏	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
120.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	反应器完全破裂	闪火:5.6m/s,C类	10	/	/	/
121.	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	容器整体破裂	池火	8	11	17	/
122.	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	容器中孔泄漏	池火	8	11	17	/
123.	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	阀门大孔泄漏	池火	8	11	17	/
124.	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	阀门中孔泄漏	池火	8	11	17	/

125	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	管道完全破裂	池火	8	11	17	/
126	D-07 苯基车间回收氯苯罐	阀门大孔泄漏	池火	8	/	11	/
127	D-07 苯基车间回收氯苯罐	阀门中孔泄漏	池火	8	/	11	/
128	D-07 苯基车间回收氯苯罐	管道完全破裂	池火	8	/	11	/
129	D-07 苯基车间回收氯苯罐	容器中孔泄漏	池火	8	/	11	/
130	D-07 苯基车间回收氯苯罐	容器整体破裂	池火	8	/	11	/
131	D-07 苯基车间甲基氢二氯计量罐	阀门大孔泄漏	池火	8	/	10	/
132	D-07 苯基车间甲基氢二氯计量罐	管道完全破裂	池火	8	/	10	/
133	D-07 苯基车间甲基氢二氯计量罐	容器中孔泄漏	池火	8	/	10	/
134	D-07 苯基车间甲基氢二氯计量罐	容器整体破裂	池火	8	/	10	/
135	D-01A 乙醇精馏装置乙醇接收罐	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
136	D-01A 乙醇精馏装置乙醇罐	管道完全破裂	池火	8	10	15	/
137	D-01A 乙醇精馏装置乙醇罐	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
138	D-07 苯基车间甲基氢二氯计量罐	阀门中孔泄漏	池火	8	/	10	/
139	D-01A 乙醇精馏装置乙醇罐	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
140	D-01A 乙醇精馏装置乙醇罐	阀门大孔泄漏	池火	8	10	15	/
141	D-01A 乙醇精馏装置乙醇接收罐	阀门大孔泄漏	池火	8	10	15	/
142	D-01A 乙醇精馏装置乙醇接收罐	管道完全破裂	池火	8	10	15	/
143	D-01A 乙醇精馏装置乙醇罐	容器整体破裂	池火	8	10	15	/
144	D-01A 乙醇精馏装置乙醇接收罐	容器整体破裂	池火	8	10	15	/
145	D-01A 乙醇精馏装置乙醇接收罐	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
146	D-16 硅树脂车间甲醇计量罐	容器中孔泄漏	池火	6	/	10	/
147	D-16 硅树脂车间甲醇计量罐	容器整体破裂	池火	6	/	10	/
148	D-16 硅树脂车间甲醇计量罐	管道完全破裂	池火	6	/	10	/
149	D-16 硅树脂车间甲醇计量罐	阀门中孔泄漏	池火	6	/	10	/
150	D-16 硅树脂车间甲醇计量罐	阀门大孔泄漏	池火	6	/	10	/
151	D-16 硅树脂车间甲醇储罐	阀门大孔泄漏	池火	6	/	10	/
152	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	阀门大孔泄漏	池火	6	8	11	/
153	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	阀门中孔泄漏	池火	6	8	11	/
154	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	管道完全破裂	池火	6	8	11	/
155	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	容器整体破裂	池火	6	8	11	/
156	D-16 硅树脂车间甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	6	/	10	/
157	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	容器大孔泄漏	池火	6	8	11	/
158	D-16 硅树脂车间甲醇储罐	容器整体破裂	池火	6	/	10	/
159	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	容器中孔泄漏	池火	6	8	11	/
160	D-16 硅树脂车间甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	6	/	10	/
161	D-16 硅树脂车间甲醇储罐	管道完全破裂	池火	6	/	10	/
162	D-16 硅树脂车间甲醇接收罐	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	/
163	D-16 硅树脂车间甲醇接收罐	容器整体破裂	池火	5	/	9	/
164	D-16 硅树脂车间甲醇接收罐	管道完全破裂	池火	5	/	9	/
165	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	容器大孔泄漏	池火	5	/	9	/
166	D-16 硅树脂车间甲醇接收罐	阀门中孔泄漏	池火	5	/	9	/
167	D-16 硅树脂车间甲醇接收罐	阀门大孔泄漏	池火	5	/	9	/
168	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	管道完全破裂	池火	5	/	9	/
169	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	阀门中孔泄漏	池火	5	/	9	/

170	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	容器整体破裂	池火	5	/	9	/
171	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	阀门大孔泄漏	池火	5	/	9	/
172	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	/
173	气凝胶车间一~十三乙醇配制罐	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	/
174	气凝胶车间一~十三乙醇配制罐	管道完全破裂	池火	5	/	9	/
175	气凝胶车间一~十三乙醇配制罐	阀门中孔泄漏	池火	5	/	9	/
176	气凝胶车间一~十三乙醇配制罐	阀门大孔泄漏	池火	5	/	9	/
177	气凝胶车间一~十三乙醇配制罐	容器整体破裂	池火	5	/	9	/
178	D15 甲类罐组一苯储罐	管道小孔泄漏	池火	4	5	8	/
179	D15 甲类罐组一苯储罐	阀门小孔泄漏	池火	4	5	8	/
180	D-09 钴盐车间一二甲苯计量罐	容器整体破裂	池火	4	/	7	/
181	D-09 钴盐车间一二甲苯计量罐	管道完全破裂	池火	4	/	7	/
182	D-09 钴盐车间一二甲苯计量罐	阀门中孔泄漏	池火	4	/	7	/
183	D-09 钴盐车间一二甲苯计量罐	阀门大孔泄漏	池火	4	/	7	/
184	D-09 钴盐车间一二甲苯计量罐	容器中孔泄漏	池火	4	/	7	/
185	D-09 钴盐车间一二甲苯回收罐	容器中孔泄漏	池火	3	/	5	/
186	D-09 钴盐车间一二甲苯回收罐	容器整体破裂	池火	3	/	5	/
187	D-09 钴盐车间一二甲苯回收罐	管道完全破裂	池火	3	/	5	/
188	D-09 钴盐车间一二甲苯回收罐	阀门中孔泄漏	池火	3	/	5	/
189	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	5	/
190	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	管道小孔泄漏	池火	3	/	5	/
191	气凝胶车间一~十三乙醇回收乙醇罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	5	/
192	气凝胶车间一~十三乙醇接收罐	管道小孔泄漏	池火	3	/	5	/
193	D-09 钴盐车间一二甲苯回收罐	阀门大孔泄漏	池火	3	/	5	/
194	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	管道小孔泄漏	池火	3	/	5	/
195	气凝胶车间一~十三乙醇中转罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	5	/
196	D-09 钴盐车间一正丁醇计量罐	阀门中孔泄漏	池火	3	/	5	/
197	D-09 钴盐车间一正丁醇计量罐	容器中孔泄漏	池火	3	/	5	/
198	D-09 钴盐车间一正丁醇计量罐	管道完全破裂	池火	3	/	5	/
199	D-09 钴盐车间一正丁醇计量罐	阀门大孔泄漏	池火	3	/	5	/
200	D-09 钴盐车间一正丁醇计量罐	容器整体破裂	池火	3	/	5	/
201	D16 甲类罐组二乙醇储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
202	D16 甲类罐组二乙醇储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
203	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
204	D17 甲类罐组三甲基三氯硅烷储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
205	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	管道小孔泄漏	池火	1	4	7	/
206	D-01A 乙醇精馏装置苯中间罐	阀门小孔泄漏	池火	1	4	7	/
207	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	管道小孔泄漏	池火	1	/	4	/
208	D-16 硅树脂车间甲基三甲氧基硅烷计量罐	阀门小孔泄漏	池火	1	/	4	/

6.3.5 多米诺效应分析

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目装置可能发生的危险化学品事故的多米诺效应影响范围进行模拟计算，计算结果见表6.3-3。

6.3-3 多米诺效应表

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)	多米诺半径影响范围
1.	D19CO2 罐组二氧化碳储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	37	厂区内
2.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	反应器中孔泄漏	云爆	21	厂区内
3.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	反应器完全破裂	云爆	21	厂区内
4.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	管道中孔泄漏	云爆	21	厂区内
5.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	阀门中孔泄漏	云爆	21	厂区内
6.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	阀门大孔泄漏	云爆	21	厂区内
7.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	反应器完全破裂	云爆	21	厂区内
8.	D-07 苯基车间管式反应器（苯基三氯硅烷）	管道完全破裂	云爆	21	厂区内
9.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	反应器中孔泄漏	云爆	21	厂区内
10.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	管道完全破裂	云爆	21	厂区内
11.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	阀门中孔泄漏	云爆	21	厂区内
12.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	管道中孔泄漏	云爆	21	厂区内
13.	D-07 苯基车间管式反应器（甲基苯基二氯硅烷）	阀门大孔泄漏	云爆	21	厂区内
14.	气凝胶车间一~十三二氧化碳回收罐	容器物理爆炸	物理爆炸	15	厂区内

根据多米诺计算结果可知，该项目D19CO2罐组二氧化碳储罐、D-07苯基车间管式反应器、气凝胶车间一~十三二氧化碳回收罐等容器发生物理爆炸、云爆等会产生多米诺效应，该项目发生多米诺效应的影响区域主要为厂区内。该公司应加强多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。

第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件分析结果

7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

本项目为 C2614 有机化学原料制造，经查阅，本项目硅树脂、硅油、硅橡胶产品属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）第一类鼓励类第十一项 石化化工“13、苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能硅橡胶及杂化材料，甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等高效偶联剂”；钴基新材料、气凝胶和二甲基二甲氧基硅烷产品不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）淘汰类、限制类。

同时，该项目于 2022 年 4 月 11 日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，项目备案项目名称为年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目（项目统一代码为：2204-360429-04-01-417584）。

因此，该项目的建设符合国家和当地产业政策与布局。

7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析结果

江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目拟建设于江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧。江西省九江市湖口县高新企业园化工园区属于 2021 年 4 月江西省首批认定的化工园区，该项目用地四至范围位于江西湖口高新技术产业园区化工园区认定的四至范围内。

该公司已取得土地证相关证明，详见附件。

综上所述，该项目建设符合当地政府区域规划。

7.1.3 建设项目选址符合性分析结果

江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目拟建设于江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧，厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。周边无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 500m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求，该项目的装置和设施未涉及爆炸物，新建装置、设施不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《精细化工企业工程防火设计标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，经检查，符合要求。检查情况见表 C2.1-2 内容。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 C2.1-1~C2.1-2，该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局 41 号令）及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

7.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价结果

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对设备、管线等造成不安全隐患，尤其是反应设备易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地多年平均降水量 1398.7mm，最多年降水量 1883.2mm，最少年降水量 776.4mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

该公司拟设完善的厂区内排水系统，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、

二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

该项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴 45.7 天，如果该项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地年最高温度 40.3℃，高温天气会加大物料的挥发性，有引起容器爆炸的可能性。

4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

7.1.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响结果

该项目存在火灾、爆炸、中毒、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声等危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近生产装置、储存设施防护距离满足《精细化工企业工程防火设计标准》、《建筑设计防火规范》等相关标准、规范的要求。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。该项目南侧用地红线外有前朱村，相互间防火间距虽满足现有规范要求，但距离较近，不可避免的会产生影响。根据企业提供的资料及拆迁方案、拆迁承诺等，该村庄将在企业建成投产前拆迁完毕，拆迁完成后该项目对周边居民生活影响较低。

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行下一步处理。如尾气含氯化氢进入盐酸吸收塔，吸收为副产物盐酸。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为真空机、压缩机及各种泵类，对真空机、压缩机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目应根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故；运输过程中发生物料泄漏、交通事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

7.1.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响结果

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程防火设计标准》、《建筑设计防火规范》等相关标准、规范的要求；

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。该项目装置与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果缺少健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活

动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

7.2 建设项目安全生产条件的分析

7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

根据该项目总平面布置的检查结果，该公司总平面功能分区之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，符合相关标准、规范的要求。

该项目总平面布置等符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程防火设计标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

2. 消防通道

该公司厂内道路布置除满足生产及人行要求外，还应满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，道路宽度不小于 6m。满足消防通道的要求。

3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架结构。

综上所述，该项目装置布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。

7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1. 技术、工艺安全可靠性分析

1) 该项目特种硅油 1 生产工艺技术源于企业的自身研发, 以甲基苯基二氯硅烷、二甲基硅氧烷混合环体(DMC)、六甲基二硅氧烷(六甲基二硅醚)、甲醇钠、氢氧化锂等为主要原料, 四甲基氢氧化铵为催化剂, 通过取代、中和、水解、合成(聚合)等反应制得, 该生产工艺已进行了反应风险评估, 完成小试、中试、工艺可靠性论证, 并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告。其论证结果为: 江西晨光新材料股份有限公司拟建设的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一年产 4.5 万吨特种硅油 1 生产工艺, 经小试、中试, 企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中, 应充分分析生产过程中的危险有害因素, 采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下, 反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件, 以及严格落实反应工艺安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下, 企业具备“特种硅油 1”工业化安全生产的基本条件。鉴于此, 同意通过“特种硅油 1”生产工艺技术安全可靠性论证。

2) 该项目特种硅油 2 生产工艺技术源于企业的自身研发, 以缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、甲醇、草酸等为原料; 通过水解-缩合反应制得, 该生产工艺已进行了反应风险评估, 完成小试、中试、工艺可靠性论证, 并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告。其论证结果为: 江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 0.5 万特种硅油 2 产品生产工艺, 经小试、中试,

企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅油 2”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅油 2”生产工艺技术安全可靠论证。

3) 该项目特种硅树脂生产工艺技术源于企业的自身研发，以苯基三氯硅烷、甲醇钠、甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷等为主要原料，通过取代、中和、水解-缩合等反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告。其论证结果为：江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 0.5 万吨特种硅树脂产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅树脂”产品工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅树脂”生产工艺技术安全可靠论证。

4) 该项目特种硅橡胶生产工艺技术源于企业的自身研发，以二甲基硅氧烷混合环体(DMC)、三甲基三苯基环三硅氧烷、四甲基四乙烯基环四硅氧烷和六甲基二硅氧烷等为主要原料，四甲基氢氧化铵为催化剂，通过水

解、脱水、合成（聚合）等反应制得，该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告。其论证结果为：江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 10 万吨特种硅橡胶产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特种硅橡胶”产品工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“特种硅橡胶”生产工艺技术安全可靠论证。

5) 该项目二甲基二甲氧基硅烷生产工艺技术源于企业的自身研发，以二甲基二氯硅烷、甲醇钠、甲醇等为原料，通过取代反应制得。该生产工艺已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告。江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 0.5 万吨二甲基二甲氧基硅烷生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“二甲基二甲氧基硅烷”工业化安全生产的基本条件。

鉴于此，同意通过“二甲基二甲氧基硅烷”生产工艺技术安全可靠论证。

6) 该项目气凝胶生产工艺技术源于企业已有工艺，其已在该公司发展路厂区中进行生产。气凝胶生产试通过原料毡铺设、溶胶、浸渍、凝胶化、超临界干燥等工艺。气凝胶生产涉及的原辅材料有四乙氧基硅烷（正硅酸乙酯）、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、乙醇等，其中二甲基二乙氧基硅烷作为中间产品在该项目 D-07 苯基车间生产，二甲基二乙氧基硅烷属于企业自主研发工艺，已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告。其论证结果为：江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目之一——年产 0.45 万吨二甲基二乙氧基硅烷产品生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“二甲基二乙氧基硅烷”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“二甲基二乙氧基硅烷”生产工艺技术安全可靠论证。

7) 该项目钴盐系列主要产品有新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴，中间产品有精氢氧化钴。其中产品硫酸钴、新癸酸钴、硼酰化钴、中间产品精氢氧化钴主要为无机酸碱中和反应及有机萃取工艺，不涉及精细化工合成等工艺，工艺风险较低。

该项目硼酰化钴生产工艺技术源于企业自主研发工艺，已进行了反应风险评估，完成小试、中试、工艺可靠性论证，并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告。论证结果为：江西晨光新材料股份有限公司拟建的年产21万吨硅基新材料及0.5万吨钴基新材料项目之一——年产0.1万吨硼酰化钴 生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备“硼酰化钴 ”工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“硼酰化钴 ”生产工艺技术安全可靠论证。

综上所述，企业已基本掌握了该项目工艺主要关键技术，在采取可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备工业化安全生产的基本条件。

该项目的技术来源、工艺的可靠性论证见附件。

2.装置、设备（施）安全可靠分析

1) 该项目主要装置设备均拟选用国内外知名品牌企业生产设备；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较多，包括置换反应塔、计量罐、高位槽等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺

操作条件，分别采用相应材质的设备。

3) 该项目涉及到重点部位的温度、压力、液位及流量等参数拟远传至厂区总控楼内。该项目对涉及到重点监管的危险化学品、重点监管危险工艺、重大危险源场所拟采用自动控制系统。对重要的参数如压力、液位、温度流量等引至中心控制室集中显示、记录、调节、报警。控制系统拟对工艺参数、事故报警程序控制，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

4) 在可燃、有毒气体可能泄漏的地方，设置可燃、有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷接地系统。

5) 现场仪表拟选用全天候型，至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

7.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该公司物料存储量按生产需求量确定，所需的原辅材料和成品均设置相应的存储场所，原料存储量均生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

7.2.4 公用工程、辅助设施配套性评价

该拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、通信、供热、仪表空气氮气系统、冷冻等。

1. 给排水

1) 给水水源

该项目生产及生活用水利用园区市政水做为水源，园区已建成一座日供水 9 万吨的自来水厂，由园区市政水管上引入一根供水管供一次水。厂界外管径 DN500，供水压力为 0.3~0.4MPa，接入界区内管径 DN300。

该项目生产给水管网与生活给水管网为同一个给水管网，生产给水主要包括：工艺用水、水环真空机组更新排水后补充、设备和地面冲洗用水、循环冷却水补充、消防水池补充等。日用水量约 1500t/d，其中生产系统用水量约 243t/d、辅助系统用水量 1086.5t/d、生活系统用水量 3.85t/d、不可预见用水量约 166t。

该项目用水量可以得到保障。

2) 排水方案

该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统、雨水系统及纯水系统。

1) 生产污水排水系统

该项目生产污水主要有工艺废水、废气喷淋及真空泵废水、设备及车间地面清洗废水、循环冷却废水。其中，工艺废水排水量为 243.00m³/d，辅助生产系统排水量约 86m³/d，废水经厂区污水处理设施处理后外排处理。

该项目拟在厂区的西南角设置污水处理站，污水处理站的拟选处理能力为

2000m³/d，处理生产过程中产生的污水及初期雨水，在厂区的东北角设置了 304 初期雨水池、305 事故应急池，用于收集厂区初期雨水及事故水。

生产污水经收集后集中排入污水处理站进行处理，处理达标排放标准后排入园区污水处理管道。

2) 生活污水排水系统

厂区生活污水包括粪便污水、洗涤污水经污水管道排入污水处理站处理，处理达排放标准后排入园区污水处理管道。

3) 雨水系统

该项目初期雨水通过收集后进入厂区污水处理设施进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

2. 供电

江西晨光新材料股份有限公司电源拟从海山变电站和金沙湾变电站分别引入，供电电压为 10KV，两回路独立电源，且每回路电源皆能承担 100% 的负荷。经电缆沟敷设到 310 总配电房内。该项目 310 总配电房内拟设 2 台 SCB18-1600/10 干式配电变压器、8 台 SCB18-1250/10 干式配电变压器、4 台 SCB18-1000/10 干式配电变压器、2 台 SCB18-500/10 干式变压器，变压器总容量 18200kVA。该项目厂区拟设 303 区域配电间一座、306 配电间一座，D-06 公用工程间一配电间、315a 功能间内设配电间。

根据企业提供的节能报告中用电负荷一览表可知，该项目运行低压用电设备设施总装机容量 18835.25kW，低压侧计算有功功率为 12197.79kW，补偿后高压侧视在功率为 12836.96kVA。该项目运行 10kV 用电设备总装机

容量为 2140.00kW，计算有功功率为 1605.00kW。该项目拟选 16 台干式变压器，总容量 18200kVA。单台变压器承受的最大用电负荷为变压器额定容量的 60%~85%，变压器负荷能够满足该项目的要求。

根据《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等要求，该项目消防泵、消防稳压泵、事故通风系统、循环水泵、冷却水系统及尾气吸收系统用电为二类用电负荷。根据《江西省应急管理厅关于印发江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）的通知》赣应急字〔2021〕190 号等的要求，重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。该项目 D-03 硅油车间特种硅油 1 生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，D-15 硅橡胶车间二及 D-02 硅橡胶车间一特种硅橡胶生产涉及的生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，聚合工艺反应涉及反应釜釜进、出料泵等拟按二级用电负荷考虑。该项目储存单元 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一及生产单元 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源，上述单元涉及的生产设备按二级用电负荷考虑。

该项目仪表电源、GDS 系统、及车间重要仪表显示用电、火灾报警系统、应急照明、视频监控系统为一级负荷中的特别重要负荷，仪表电源、可燃/有毒气体报警探测器、火灾报警系统、视频监控系统及车间重要仪表显示用电电源采用独立的 UPS 不间断电源，拟选 UPS 供电满足事故状态下不间断供电时间大于 60 分钟；应急照明拟采用自带蓄电池的应急照明灯。

根据企业提供资料，该公司电源拟从海山变电站和金沙湾变电站分别引

入，供电电压为 10KV，两回路独立电源，且每回路电源皆能承担 100%的负荷，备用电源拟配备自投运行装置，可以满足该项目二级用电负荷需求。

综上所述，企业拟选供电电源、供电方案可以满足该项目一、二、三类用电负荷需求。

3. 电讯

该项目拟在 402 综合楼及 314 总控楼等场所设置行政电话、调度电话和火灾报警专用电话机。为方便巡视操作联络，设防爆无线对讲机。电话系统采用电信部门虚拟交换系统，具体设置位置由建设单位根据实际情况和电信部门协商而定。

该项目按照规范要求，在有可能散发可燃及有毒气体的区域拟设置可燃气体、有毒气体检测探头，拟将可燃及有毒气体报警信号引至 314 总控楼，以确保生产安全和操作人员身体健康。

该项目拟选通信系统可以满足该项目需求。

4. 供热

1、该项目蒸汽由园区国能湖口综合能源有限公司蒸汽管网供给，能够提供压力为 0.8MPa、温度 185°C 的蒸汽。该项目蒸汽用量约 12.01t/h，园区供应的蒸汽富裕量约 143t/h，供应能满足该项目的生产所需的蒸汽供应。

2、该项目导热油炉、合成反应器加热采用天然气为燃料，天然气来源于园区的天然气管网供应，该项目天然气用量 0.72 万 m³/d，燃气压力 0.2~0.4MPa。该项目导热油炉供应能力可以满足该项目工艺需求，园区供应的天然气供应能满足该项目的导热油炉所需的天然气供应。

5. 空压、氮气

该项目压缩空气主要供气动仪表用气，仪表用气量约 45.16Nm³/min。辅助生产系统配置 11 台 37kW 空压机(9 开 2 备)，额定排气压力 0.8MPa，单台额定排气量 5.6m³/min，9 台运行总排气量 50.4m³/min，能满足项目用气需求。

该项目氮气主要用于置换用气及储罐保护用气，氮气用气量约 25Nm³/min。氮气拟由江西杭氧萍钢气体有限公司供给，该公司氮气供应能力 10000Nm³/h，目前富裕量 8800Nm³/h，富裕能力可以满足该项目氮气需求，根据企业提供资料，杭氧公司在该工业园区设有两个厂区，管道互通，至少可以保障其中一个厂区正常生产、供应。

6. 制冷

该项目工艺需要冷冻水，年需求量 391128235.80 (MJ)，折算小时耗冷量 $391128235.80\text{MJ} \times 239\text{kcal/MJ} \times 1.162\text{W/kcal} \div 7200\text{h} = 15086.58$ (kW/h)。该公司拟在 D-21 公用工程间二、D-06 公用工程间一配备项目配备 26 台 37kW 螺杆式冷水机组和 14 台 270kW 螺杆式冷水机组、2 台 250kW 螺杆式冷水机组，能满足本项目用冷量需求。

7.3 事故案例的后果及原因

事故一、蚌埠市某化工厂硅油车间火灾爆炸事故

1、事故情况

安徽省蚌埠市某化工厂位于该市涂山路神达工业用布公司无纺布厂内，是一家从事硅油制品生产的企业。2002 年 8 月 9 日 6 时 50 分许，该厂所属硅油车间在生产过程中发生火灾爆炸事故，过火面积约 123m²，3 名在现场作业的工人被严重烧伤，其中 2 人烧伤面积在 90% 以上，属 III 度烧伤。

2、火场勘查情况

起火车间南北方向全长13.5m，东西宽9.1m，车间顶部为钢梁、木板、油毡和石棉瓦等材料构成，四周外墙为砖墙和玻璃窗构成，系三级耐火等级结构，建筑内部共分两层，由钢架和钢板构成的平台，安装有反应釜5台，平台上放置原料桶4个，地面上放置成品和原料共53桶。外围观察车间顶部的油毡和石棉瓦全部被爆炸所产生的冲击波摧毁，散落于室外的地面上。车间内部的电气线路均为普通线路，东墙和北墙上的开关为普通空气开关，平台上的照明灯为普通日光灯，第2、3、4号反应釜的观察孔处各有行灯1只，其中4号反应釜的行灯破碎。

3、现场询问情况

在医院内对当班工人询问确认，当日车间在进行新产品生产，操作后不久即发生爆炸。

4、起火原因的分析与认定

二甲基聚硅氧烷(又称甲基硅油)，是甲类易燃液体，分子式为 $[(CH_3)_2SiO]_n$ ，它的闪点温度相当低，遇热、明火、强氧化剂有引起燃烧的危险。

经调查认定该起火灾的发生是由于可燃蒸气与空气充分混合达到爆炸极限浓度，遇不防爆电器设备产生的电火花后爆炸，同时引燃了车间内存放的甲基硅油等易燃液体。

5、火灾事故教训

该起火灾爆炸事故的发生绝对不是偶然的，现场反映出的下列问题充分说明了这是一颗早已形成了的“定时炸弹”。

1) 无纺布厂内的房屋为三级耐火等级结构的建筑，根本不能作为化工

生产车间，但该厂领导却受经济利益驱使漠视消防安全，将其出租作为化工生产。

2) 工厂负责人视安全如儿戏，在无相关手续的情况下违法进行化工生产。

3) 生产车间内的照明线路和设备为普通型，而非防爆型。

4) 生产车间内存放大量的原料和成品，造成火灾蔓延和扩大。

事故二、云南曲靖众一合成化工“7·7”氯苯回收塔爆燃事故

2014年7月7日17时10分，云南省曲靖众一合成化工有限公司煤焦油深加工循环示范工程1500t/a永固紫项目在试生产过程中，合成一厂一车间氯苯回收系统氯苯回收塔(浓缩塔)发生一起爆燃事故，造成3人死亡，4人受伤，直接经济损失560万元。

一、事故发生经过

7月7日8:00，当班人员杨某(工段长兼工程师)、杜某(班长)、

付某(中控主操作工)、邓某(副操)、贾某(副操)、彭某(副操)、杨某某(副操)等7人接班。

7月7日15:00，当班中控主操作工付某发现氯苯回收塔(浓缩塔)导热油换热器出口温度、压力异常升高(此时温度为231.5℃，工艺指标上限值230℃；塔顶压力-366KPa，工艺指标-10KPa—10KPa)，便安排副操贾云全关小导热油进口阀，观察一段时间后温度仍缓慢上升。7月7日16:20左右，中控主操作工付某将异常情况向工段长杨某作了汇报(此时换热器出口温度为246℃，塔顶压力-317KPa)，杨某没有作出具体指令。之后杨某带领副操贾某、邓某到现场对循环泵、阀门、温度计等进行排查，未发现异常，便回到中控室。

7月7日16:50左右，温度、塔压继续上升(此时温度为259℃，事故值260℃；

塔顶压力-24KPa)。7月7日17:05,当班中控主操工付某发现DCS回收系统操作界面氯苯回收塔底塔液位突然升高,塔顶压力剧增,由正常的-1KPa升至仪器测量最大量程值100KPa(仪器测量最大量程值100KPa)。换热器出口温度升至260°C并持续上升,中控主操工付某立即报告正在中控室的工段长杨某,杨某用对讲机通知现场副操贾某把导热油切断,并立刻起身离开中控室准备到现场检查导热油进口阀门。

7月7日17:10,回收塔发生爆炸,爆炸产生的火花随即引起氯苯回收系统的物料燃烧。中控主操工付某与班长杜某由中控室跑到室外空地,杜某立即向厂领导作了汇报。此次事故造成一车间副操贾某、邓某和二车间到一车间办理倒油票的主操刘某等3人死亡,4人受伤。

二、事故原因

(一)直接原因

1. 氯苯回收塔(浓缩塔)(E520)塔底AO-导热油换热器存在严重的质量问题(导热油换热器内漏)。氯苯回收塔(浓缩塔)(E520)塔底AO-导热油换热器中的管程高温导热油泄漏进入壳程中与氯苯残液混合,进入氯苯回收塔(浓缩塔)致塔内温度升高,残液气化压力急剧上升导致氯苯回收塔爆炸和燃烧。

2. 未按设计要求安装温控调节阀。通过现场检查,氯苯回收塔(浓缩塔)(E520)塔底AO-导热油换热器的导热油进口阀门控制只安装了现场操作的“截止阀”,不具备自动调节的功能。当回收塔(浓缩塔)塔底温度、压力出现异常情况并超过工艺参数正常值范围时,“截止阀”不能自动调节和及时调控。

(二)间接原因

1. 当班人员操作处理不及时。当班人员对氯苯回收塔(浓缩塔)(E520)

塔底温度、压力出现的异常情况未能及时、准确作出判断，未能果断采取有效措施，处理故障不及时。

2. 安全教育培训、管理不到位。岗位教育的针对性不强，作业人员对本岗位的安全风险和异常情况缺乏正确判断和处理能力，安全防范意识差；公司部分安全生产管理人员未经安全管理部门培训取得安全管理资格证书，无证上岗；安全管理规章制度不健全，操作规程有缺陷，工艺参数设定不合理；试生产现场管理混乱，交叉作业现象突出；带班领导未认真履行职责，巡查检查不到位。

3. 监理不到位。工程监理单位未严格按照工程设计要求督促建设单位安装有关设施设备，未认真履行监督管理职责。

4. 专家组对试生产(使用)方案审查把关不严，在建设单位未按设计要求安装温控调节阀的情况下，仍签字同意投入试生产运行。

三、整改措施与建议

(一)本次事故暴露出企业在装置运行安全管理、岗位安全教育和操作技能培训、试生产安全管理、设备完好性方面存在问题。操作人员对装置运行时出现的异常情况不能及时准确判断，缺乏相应技能采取有效措施；在建设单位未按设计要求安装温控调节阀的情况下，仍投入试生产运行；工程监理单位未严格工程设计要求督促建设单位安装有关设施设备，未认真履行监督管理职责，暴露出的这些问题都需要企业认真总结反思。

(二)加强安全教育培训工作，严控从业人员准入条件，强化培训教育，提高从业人员素质。提高操作人员准入门槛，要持续不断地加强员工培训教育，使其真正了解作业场所、工作岗位存在的危险有害因素，掌握相应的防范措施、应急处置措施和安全操作规程，切实增强安全操作技能。

(三)加强应急处置工作。建议进一步加强公司应急救援能力建设,完善应急救援指挥系统,及时开展应急救援预案演练和修订,强化公司应急救援队伍建设和应急器材装备管理,提高危化品事故风险控制能力,防止事故蔓延扩大,减少人员伤亡和财产损失。

(四)进一步加强试生产作业的管理。严格落实试生产期间安全管理责任,完善异常情况下的应急处置措施,进一步加强试生产期间现场作业环境和人员的管理。

(五)迅速排查隐患和问题,对照工艺技术要求,逐一进行核查,完善相关安全设施,确保系统安全运行。

事故三、甲醇火灾事故

2002 年 5 月下旬,某化工企业停车大检修过程中,在易燃品罐区发生一起甲醇着火事故,对其它危险化学品的安全储存构成极大威胁,扑救及时,才未酿成大祸。

(一)事故发生前的工艺情况

甲醇为无色、易燃、极易挥发的液体,闪点只有 11°C 主要用于合成氨系统 16 工段的甲醇洗。企业建成之初,在易燃品罐区建有 1 个容积为 300m³ 的甲醇贮罐,后来根据生产需要,在距离此罐 15m 处新建 1 个容积为 200m³ 的甲醇贮罐。新罐建成后需要对工艺管线进行碰头焊接,使得 1 个贮罐能通过管道连为一体。

(二)事故经过

1、检修安排

200m³ 新甲醇贮罐出口管线与 300m³ 旧甲醇贮罐出口管线的碰头作业,

需用电焊进行焊接，并安排在这次停车大检修中。

2、工作前的准备

200m³ 贮罐建成还未投用，为一空罐。300m³ 贮罐内存有近 150t 甲醇，检修前已将出口阀门关闭，并加装了盲板。甲醇输出泵的出口阀关闭，从贮罐出口到泵进口之间的管道内物料放净，并用大量水长时间冲洗。在管道低点排污口取样分析合格，并办理了动火安全作业证。

3、事故发生过程

事故发生前，整套生产装置全部停车，焊接作业进行 1h 左右，12 时停下休息。14 时 30 分继作业，但焊接不到 10min，即在泵入口管线低点排污口及地面发生大火，并伴有“噼啪”爆鸣声。所幸扑救及时，未造成大的损失。

（三）事故原因分析

1、可燃液体的来源

一后经现场勘察、分析，确定燃烧介质为甲醇，而且甲醇来自动焊点左侧。甲醇输出泵的出口有一段垂直管道，其上部为数百米长的平管，一直通往合成氨系统。停泵后，管道内必然留有一定量的甲醇液体，虽然两道阀门均已关闭，但未加装盲板，没有进行有效隔绝，仍无法保证甲醇液体不渗入动火管线。动焊点左侧的低点排污阀，在动焊前冲洗管道时已被拆除，渗入管道的甲醇积聚于此，并流淌至地面，其周围弥漫甲醇蒸气，遇明火即被引燃。幸亏扑救及时，若火焰快速沿管道引起爆燃，后果将不堪设想。

2、火源的判定

易燃品罐区当天除此处有动火作业外，无任何其它动火作业。系统停车，溶液不流动，不可能产生静电；管道上无检修作业，无碰撞和敲击产

生火花的可能；当天为艳阳天，排除雷击的可能。经调查，检修工在焊接作业时未进行有效遮挡，焊花四溅，可以断定火源来自动焊点。

（四）防范措施

1、动火作业前虽然进行了动火分析，分析结果也合格，但与系统隔绝这项工作却做得不彻底，盲板加装存在疏漏。今后要严格执行动火安全禁令，坚持“信盲板，不信阀门”，“信科学处理，不信主观推断”的原则，检修中不采取有效安全措施，绝不能贸然行事。

2、《厂区动火作业安全规程》明确规定，动火作业中断时间超过 30min 时，必须重新取样分析。而该动火作业中断时间长达 2.5h，却没有重新取样分析，仅凭主观经验贸然行事。今后对易燃品罐区的动火作业要给予高度重视，安排有经验、懂技术、熟悉工艺、原则性强的专业人员现场监护，严格执行动火作业安全规定。

3、易燃品罐区动火前要事先由专业技术人员绘制出与系统和设备隔绝的盲板位置图，并制定周密的置换处理动火方案，经相关人员确认，审批后执行。

4、加强技术学习，尽快掌握改造后的工艺生产特点，提高判断、处理各类事故的能力，杜绝类似事故的发生。

5、做好安全工作的关键是提高相关人员的安全防范意识，提高应对突发事件的处理能力。要做到这“两个提高”，就要在平时的工作中，加强业务培训和学习，有针对性地从别人已经发生过的事故中举一反三，真正吸取教训。在具体工作中，若在每个环节都做到认真确认，认真对待，即使出现点意外，由于有了充分的准备和意识，也能把大事化小，小事化了，把危险或损失减少到

最低程度，这也就是再次回顾和分析这次事故所要达到的目的。

事故四、山东省潍坊市滨海香荃化工有限公司“4·9”中毒窒息事故

2015 年 4 月 9 日 9 时 40 分左右，山东省潍坊市滨海香荃化工有限公司(下称香荃化工公司)污水处理站好氧池发生一起中毒窒息事故，造成 3 人死亡，2 人受伤，直接经济损失约 330 万元。

一、事故发生经过

自 2015 年 3 月 26 日开始，好氧池排水不达标，且从 4 月 2 日至 4 月 8 日起好氧生化处理大幅下降，表明好氧生化系统出现故障，企业于 4 月 8 日停产。4 月 9 日 8:00 上班后，各车间按惯例组织人员进行检修，分管安全环保的副经理和环保运行组组长进入好氧池检查空气管道和喷头故障时中毒落入氧化池中窒息昏迷。

9:40 左右，另一副经理路经好氧池东侧时，发现运行组组长倒在 4 号氧化池中，立即上前将其拖到池边，施救过程中感觉自己呼吸困难，立即跑到池外呼吸新鲜空气并大声呼救。紧接着公司职工甲、乙、丙、丁等人先后赶到施救。施救过程中，乙、丙因中毒先后倒入 4 号氧化池，甲、丁感到不适立即退出，在采取破坏塑料布通风、送氧气等措施之后，甲再次进入好氧池棚内把乙、丙、运行组长、环保副经理救出。急救车将受伤人员送至滨海人民医院进行抢救。环保副经理、运行组长、丙 3 人经抢救无效先后死亡，乙、丁 2 人轻伤。

二、事故原因

(一)直接原因

好氧池大棚形成受限空间，废水在生化处理过程中产生硫化氢等有毒有害

气体并集聚；作业人员严重违反受限空间作业规程，未佩戴过滤式防毒面具或氧气呼吸器、空气呼吸器等防护装备，违规进入好氧池大棚内，吸入硫化氢中毒晕倒，跌落至好氧池污水中窒息导致死亡；施救人员也未佩戴任何防护装备，进入好氧池大棚内盲目施救，造成人员伤亡和事故扩大。

(二)间接原因

1. 香荃化工公司安全生产主体责任不落实

(1)风险管理意识不足，危险有害因素辨识范围不全。未对生产工艺全过程、全范围进行危险有害因素的辨识，不符合《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)关于风险管理的要求。未针对企业存在的危险有害因素制定防范和控制措施，未将存在的危险有害因素及防范和控制措施在岗位进行风险告知，未对员工进行风险知识培训，不符合国家《安全生产风险公告六项规定》(国家安全生产监督管理总局令第70号)中“必须在企业醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。”要求。

(2)污水处理设施变更管理不到位。企业在好氧池上部加盖塑料棚，形成了受限空间，未严格执行变更管理程序，未进行变更风险分析辨识和制定控制措施；变更后未及时更新污水处理操作规程，只是在责任制绩效考核细则中规定了进入污水处理站好氧池、厌氧池的审批、安全防护等程序和要求。

(3)受限空间作业管理不落实。违章作业，未办理《受限空间安全作业证》。作业前安全措施不落实，未对作业的受限空间有毒有害气体进行检测、未采取通风措施，违反《化学品生产单位特殊作业安全规程》

(GB30871-2014)的有关要求。在未安排人员进行监护的情况下，作业人员未佩戴过滤式防毒面具或氧气呼吸器、空气呼吸器等防护装备，违规进入好氧池受限空间内进行作业。

(4)企业安全教育培训不到位。员工安全意识差，自我保护意识差，缺乏基本的安全防护知识；对相关作业危险有害因素认识不足，违章作业；应急救援能力差，遇到紧急情况，盲目施救，导致事故伤亡扩大。

2. 负有安全生产监管职责部门履行安全生产监管职责不到位

(1)滨海区经发局作为工业企业主管部门，没有认真落实安全生产“管行业必须管安全”、“管业务必须管安全”、“管生产经营必须管安全”要求，未认真督促该企业有针对性地开展安全生产大检查活动，并及时消除事故隐患。

(2)滨海区安监局督促企业落实安全生产主体责任不到位。2014 年以来先后到香荃化工公司开展过 5 次培训和开工停工专项安全检查，但均未发现污水处理站设施存在的安全隐患，检查不全面，不细致；监督企业完善和落实规章制度和操作规程不到位，监督企业开展安全教育培训和隐患排查治理不够。

(3)市环保局滨海区分局对该企业的污水处理设施违法违规运行监管不到位。该企业 2013 年 3 月 12 日取得建设项目环境保护试生产手续，运行至 2015 年 4 月 8 日仍未通过验收(事故发生时，该企业通过环保验收的现场检查但尚未获得验收批复，处于整改阶段)。滨海区环保分局多次对该企业违法违规运行使用行为进行检查并给予过行政处罚，未有效制止该企业违法违规运行行为。

3. 安全生产属地管理不到位

(1)临港工业园管理办公室对安全生产和环保工作属地监管不到位。督促企业开展建设项目环保安全管理不力，未有效制止香荃化工公司建设项目未经环保验收违法违规行为。督促企业开展安全隐患排查不到位，未及时检查出和消除安全事故隐患。

(2)滨江区管委会督促落实企业安全生产主体责任和安监、环保、经发等部门职责、临港工业园办公室属地监管职责不到位，事故隐患长期存在。

三、整改措施与建议

(一)严格落实企业安全生产主体责任

认真贯彻执行安全生产、环境保护等方面的法律法规，依法依规组织生产经营建设活动。建立健全岗位责任制、操作规程、安全生产等各项规章制度。建立风险意识，定期进行全覆盖的生产经营过程危险有害因素的识别，制定控制措施并进行岗位告知和风险培训；高度重视变更管理，严格履行变更管理程序，识别变更产生的风险及后果，制定有针对性的控制措施并及时对相关人员和部门进行告知培训，预防变更管理失控引发的事故。切实落实国家安全监管总局办公厅《关于进一步加强生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》(安监总厅应急〔2014〕46号)要求，牢固树立培训不到位是重大安全隐患的理念，加强本单位一线从业人员的应急和急救培训，确保从业人员具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能。

1. 健全培训制度。企业要建立健全适应自身发展的应急培训制度，保障所需经费，严格培训程序、培训时间、培训记录、培训考核等环节，确保一线从业人员全部接受科学规范的应急培训。

2. 要将应急培训作为安全培训的应有内容，纳入安全培训年度工作计划，与安全培训同时谋划、同时开展、同时考核，不断提升一线从业人员应急能力。

3. 明确培训内容。企业要根据生产实际和工艺流程，全面准确地梳理各岗位危险源，明确各岗位所需共性的和特有的应急知识和操作技能，使一线从业人员了解和掌握工作环境危险因素分析；危险源和隐患辨识；事故报告流程；事故先期处置基本应急操作；个人防灾避险、自救方法；初级卫生救护知识；劳动防护用品的使用和应急预案演练等知识。

(二)切实加强受限空间作业安全管理

要严格按照《化工(危险化学品)企业保障生产安全十条规定》(国家安全监管总局令第 64 号)和《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)等相关法规和标准的要求，建立健全受限空间作业管理规章制度。要将受限空间作业许可作为安全管理的红线，坚决杜绝未经审批进入受限空间作业、审批过程走过场、安全措施形同虚设等现象，确保制度得到不折不扣的执行，确保受限空间作业安全。

1. 要建立健全受限空间作业安全许可证制度和安全生产责任制，明确受限空间作业负责人、作业者、监护者的职责，不得在没有监护者的情况下进行作业。受限空间内发生险情后，监护者应及时报警，救援人员应做好自身防护，配备必要的呼吸器具、救援器材，方可实施救援，严禁盲目施救。

2. 在实施受限空间作业前，生产经营单位应严格执行“先检测通风，再作业”的制度，根据作业现场和周边环境情况，检测受限空间可能存在的危害因素，未经检测，严禁作业人员进入受限空间。在实施受限空间作业

前和作业过程中，应采取强制性持续通风措施，保持空气流通，并为作业人员配备符合国家标准要求的通风设备、检测设备、照明设备、通讯设备、应急救援设备和个人防护用品。

3. 要制定受限空间作业应急救援预案，明确救援人员及职责，落实救援设备器材，掌握事故处置程序，提高应对突发事件的应急处置能力。

(三)开展安全隐患大排查、大整治

各级环保部门要建立环境保护与安全生产监管信息互通机制，对涉及危险化学品企业环保设施的新建、改建、扩建项目，把好审批关，确保各种环保设施的安全运行。各级职能部门督促化工企业要对在建和运行的环保设施、设备、好氧池、厌氧池等进行一次全面细致的隐患排查，杜绝此类事故再次发生。

(四)牢固树立安全发展理念

各部门要强化对各领域的安全监管，确保安全生产。深刻吸取此次事故教训，举一反三，加强安全生产工作，加强建设项目环境保护竣工验收管理工作，督促各生产经营单位认真学习贯彻国家安全生产、环境保护方面的法律法规，强化对建设项目安全生产“三同时”和环境保护“三同时”的管理力度，加大隐患排查和整改力度，确保安全生产。

第 8 章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目存在的风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、中间体、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

1) 防火防爆措施

(1) 项目中使用的原料及危险化学品废弃物属于危险化学品，火灾、爆炸、中毒、腐蚀是本项目的主要危险、有害因素，所以总图布置严格执行相关标准的各项规定和其它安全卫生的规范标准，充分考虑安全防护距离，消防、疏散通道。

(2) 在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别配置相应的电器设备和灯具，避免电气火花引起的火灾，在易燃、易爆、易泄漏处设置火灾探测及报警装置。

(3) 危险化学品及危险化学品废弃物在贮运过程中，严格执行相关法律、法规，严禁混贮混运。

(4) 对危险化学品以及危险化学品废弃物的运输、贮存、使用等必须严格执行国务院令《危险化学品安全条例》制定物品入库验收制度，核对、检验进库物料的规格、数量、质量。无产地、铭牌、合格证的物品不得入库。

2) 防中毒措施

(1) 因项目中使用的危险化学品以及危险化学品废弃物都含有一定毒性的有毒物质，若大量泄漏或分解，人体误入泄漏区，会发生中毒、窒息事故。按规定配备劳动防护用品，准备必要的急救药品等。生产过程中严格控制跑、冒、滴、漏，防止有毒物质的散发。车间加强通风换气，保证工作场所的空气质量。

(2) 生产现场需配备防毒面具、安全防护眼镜、防护工作服、手套等，还需设置安全淋浴和洗眼设备。

(3) 工作场所严禁吸烟、进食和饮水，不准住人。

(4) 加强对职工的职业卫生监督，定期体检，并建立职工健康档案。

3) 防静电及雷电触电措施

(1) 生产装置中的厂房、库房以及其他建筑物和室外设备根据不同情况设置避雷针、避雷带，以防雷击。

(2) 禁止使用易产生火花的机械设备和工具，设备和管道要有良好的接地措施。

(3) 对易产生静电的物料充装时要控制流速，注意防止静电积聚。

4) 防高温措施

对产生高温的设备、管道均采用保温隔热，在一些温度较高的岗位，设置机械通风，在一般休息室、生活室设风扇，在主要的仪表控制室设置空调器。

5) 防机械损伤、烫伤措施

在生产过程中要防止机械损伤，要设置机械的防护装置，划好安全区域。

凡高温（外表大于 60℃）设备、管道均采用绝热材料隔离，以防烫伤。

6) 防腐措施

(1) 对设备、管线、阀、泵及其设施等，需要选择合适的防腐材料及涂覆防腐层予以保护。

(2) 根据介质及温度、压力等选择合适的耐腐蚀材料或接触介质的表面涂覆涂层或加入缓蚀剂。

7) 减震降噪措施

设计中尽量选用低噪声、少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔离及减、防振措施，使操作环境中的噪声值达到规范要求。

震动设备采用减震底座，并在进出口采用柔性连接。

在总图布置中，根据厂区的总体布置并结合地形、声源方向性，建筑物的屏蔽作用及绿化植物吸收作用等因素进行布局，减弱岗位噪声的危害作用。

8) 热辐射防护措施

做好设备、管道的隔热、保温措施，生产场所有通风设备，并对较高温度工作场所的操作人员采取必要的个体防护与保健措施。

9) 其它安全措施

在有危险的场所设置相应的安全栏杆、网、盖板等防护措施，设置安全色、安全标志和事故照明。对设备、管道定期检修，保证生产设备的完好率，在生产过程中存在机械伤害、物体打击、高空坠落、触电等危险、有害因素。生产厂房设置 2 个以上的安全出口。

8.3 本评价提出的安全对策措施

8.3.1 建设项目的选址方面

1) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2) 该公司所在地地震烈度为 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，

作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范(2016 年版)》(GB50011-2010)和《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)、《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)等的要求执行。需要提高一度采取抗震设防技术措施的建构筑物有：钴盐车间一、钴盐车间二、气凝胶车间一、气凝胶车间二、气凝胶车间三、气凝胶车间四、气凝胶车间五、气凝胶车间六、备用车间一、苯基车间、气凝胶车间七、气凝胶车间八、硅树脂车间、硅橡胶车间一、包装车间、气凝胶车间九、气凝胶车间十、气凝胶车间十一、气凝胶车间十二、多功能车间、硅油车间、硅橡胶车间二、气凝胶车间十三、乙醇精馏装置区、危废库、甲类仓库一、甲类仓库二、甲类仓库三、甲类仓库四、乙类罐组一、甲类罐组一、甲类罐组二、甲类罐组三、乙类罐组二。

3) 在设计厂区建构筑物时，应对构筑物的承受最荷载进行计算。

4) 根据企业提供的资料及拆迁方案、拆迁承诺等，企业建成投产前企业用地红线周边 100m 范围内村庄均拆迁完成，企业应密切关注周边村庄的拆迁情况。

8.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1. 厂区消防车道路面上的净空高度不应小于 5m。(精细化工企业工程设计防火标准 4.3.3)

2. 该项目 D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶车间二、D-14 包装车间、D-13 气凝胶车间五、D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二距车间南侧主要道路 10.4m，设计时应考虑上述车间的工艺设备布置，确保原料、产品的运输道路在爆炸危险区域之外。

3. 该项目拟设 314 总控楼一座，在生产装置区设置 302 区域机柜间一、309 区域机柜间二，企业应进行总控楼、机柜间进行抗爆计算，并根据计算结果进行抗爆设计。

4. 该项目厂区拟建 1296m³ 消防水池一座，当消防水池大于 1000m³ 时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管，且其管径应能满足消防给水设计流量的要求。

5. 厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于《精细化工企业工程设计防火标准》表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 确定。（精细化工企业工程设计防火标准 8.1.2）

6. 厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

7. 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。

8. 严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

9. 厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：①供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于

1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；②每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；③应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；④室外设置易于识别的明显标志。

10. 爆炸危险区域内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

11. 有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

12. 三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房的疏散楼梯设计应符合下列规定：①当位于厂房中间时应采用封闭楼梯间，楼梯间在首层可通过扩大的封闭楼梯间将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处；当采用避难走道时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定；位于爆炸危险区域内的封闭楼梯间应设防护门斗。②位于厂房结构边缘的疏散楼梯可采用室外楼梯，但应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 室外疏散楼梯的规定，位于爆炸危险区域内的室外楼梯应设门斗。

13. 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：①设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m²、乙类设备平台面积不大于 150

m²、丙类设备平台面积不大于 250 m²时，可只设一个梯子；②相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；③主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；④设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定。

14. 封闭式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

15. 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。仓库的安全出口不应少于 2 个，通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。（建筑设计防火规范 3.7.2）

16. 每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m²时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m²时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

17. 一级耐火等级工业建筑的上人平屋顶，屋面板的耐火极限不应低于 1.50h；二级耐火等级工业与民用建筑的上人平屋顶，屋面板的耐火极限不应低于 1.00h。（建筑防火通用规范 5.1.3）

18. 防火墙应直接设置在建筑的基础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上，并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处，防火墙上的门、窗等开口，应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。

19. 防火墙任一侧的建筑结构或构件以及物体受火作用发生破坏或

倒塌并作用到防火墙时，防火墙应仍能阻止火灾蔓延至防火墙的另一侧。

20. 防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，耐火极限不应低于 4.00h。

21. 防火隔墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层，防火隔墙上的门、窗等开口应采取防止火灾蔓延至防火隔墙另一侧的措施。

22. 承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 执行，其耐火极限尚应符合下列规定：①露天生产设施支承设备的钢构（支）架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于 2.00h；②主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处，其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

23. 工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

24. 可燃液体泵的布置应符合下列规定：①宜露天布置或布置在敞开式或半敞开式厂房内；②操作温度不低于自燃点的可燃液体泵的上方不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；当其上方布置甲、乙、丙类工艺设备时，应采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧材料封闭式楼板隔离保护；③当操作温度不低于自燃点的可燃液体泵上方布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板；④操作温度不低于自燃点的可燃液体泵不宜布置在管架下方。

25. 甲、乙、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列规定：①甲、乙类物料的储量不应超过生产设施 1d 的需求量或产出量，且可燃气体总容积不应大于 1000m³，液化烃总容积不应大于

100m³，可燃液体总容积不应大于 1000m³；②不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内。

26. 在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

27. 生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

28. 有爆炸危险的甲、乙类工艺设备及气凝胶干燥釜宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

29. 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

30. 污水处理设施（场、站）中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。污水处理系统防爆型电气设备，应根据爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别确定。

31. 该项目循环水冷却系统拟随车间布置，循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时，其电气设备设计，应符合现行国家有关防爆标准的规定。

32. 可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

33. 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。（工业企业总平面设计规范8.1.7）

34. 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，

循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。（精细化工企业工程设计防火标准7.1.1）

35. 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。

36. 燃气、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：①应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。②跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

37. 永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。

38. 可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

39. 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管；

40. 进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

41. 热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

42. 主管廊的宽度和管架跨度的确定，应考虑下列因素：1）管道的数量及其间距；2）架空敷设的仪表引线和电力电缆的槽架所需的宽度；3）预留管道所需的宽度；4）主管廊上布置空冷器时，管廊管架立柱中心宜与空冷器构架支柱中心对齐；5）主管廊下布置泵时，应考虑泵底盘尺寸及泵

所需要操作和检修通道的宽度。

43. 主管廊可以布置成单层或多层，最下一层的净空应按管廊下设备高度、设备连接管道的高度和操作、检修通道要求的高度确定，且不应小于3m。管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于4.5m。主管廊管架间距应满足大多数管道的跨距要求，通常为6-9m。当采用混凝土管架时，管道应设置管托，以减少管道与横梁间的摩擦力。

44. 厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置(单元)、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置(单元)，减少管道与铁路、道路的交叉。管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。

45. 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道布置应考虑对称性或满足管道及仪表流程图的要求。管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接者外，应采用焊接连接。

46. 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移。管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于150mm。套管应高出楼板、屋顶面50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

47. 布置腐蚀性介质、有毒介质和高压管道时，应避免由于法兰、螺

纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于80mm时，选用高100mm的管托；隔热层厚度大于80mm时，选用高150mm的管托；隔热层厚度大于130mm 时，选用高200mm的管托。保冷管道应选用保冷管托。

48. 操作温度不低于自燃点的可燃液体设备出液管应在靠近设备出口处设置切断阀。

49. 自燃液体管道应采用焊接连接，不得用螺纹连接。当采用法兰连接时，应提高一个压力等级。自燃液体容器底部管道应设高机械完整性的火灾紧急切断阀。

50. 操作温度低于自燃点不足10°C的可燃液体管道的低点不得设置排放阀。

51. 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：①含可燃液体的排放液；②可燃气体的凝结液；③与排水点管道中的污水混合后温度高于40°C的水；④混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

52. 输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道，应符合下列规定：①管道应设置防静电接地；②输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型；③用于生产污水输送的收集池（罐）周围15m半径范围内不得有明火地点或散发火花地点。

53. 厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：①围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；②每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；③管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔；④隔油池进出污水管道上。

54. 储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

55. 机柜间面向有火灾、爆炸危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙；

56. 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于1.5m。该项目涉及腐蚀性物料，该项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3条进行腐蚀环境划分；

57. 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

58. 具有酸性腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212的规定执行。

59. 具有碱性腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。

8.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1. 该项目涉及重点监管的危险化学品有甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存），建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照3.2节要求完善安全措施和应急处置措施。《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）

2. 该项目D-07苯基车间、D-03硅油车间、D17甲类罐组三、D16甲类罐组二、D15甲类罐组一构成危险化学品四级重大危险源，企业应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010等相关文件要求落实各项安全设施及措施。

3. 该项目特种硅油1生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，该项目特种硅橡胶生产涉及的生胶1合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺。重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照3.3.1节要求设置。

4. 该项目中间产品甲基苯基二氯硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、三甲基三苯基环三硅氧烷、苯基三氯硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、生胶1，产品特种硅油1、特种硅油2、特种硅树脂、硼酰化钴、二甲基二甲氧基硅烷等进行了反应风险评估，企业应落实反应风险评估报告中，需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施（建议措施详见报告附件）。特别是中间产品二甲基二乙氧基硅烷酯化工序反应工艺

危险度为3级，该工序除配置常规自动控制系统外，需对反应主要参数进行集中监控（DCS）。在此基础上，还需设置偏离正常值的报警和联锁控制；应根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制实施。建议根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置安全仪表系统。

5. 该项目生产工艺技术来源于企业的自身研发，且部分已在该公司发展路厂区进行生产，其他为该公司首次生产，企业已进行并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告，企业应落实国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告中提出的建议措施，建议措施详见报告3.3.2节及报告附件内容。

6. 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求，从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

化工安全仪表系统（SIS）包括安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。

设计安全仪表系统之前要明确安全仪表系统过程安全要求、设计意图和依据。要通过过程危险分析，充分辨识危险与危险事件，科学确定必要的安全仪表功能，并根据国家法律法规和标准规范对安全风险进行评估，

确定必要的风险降低要求。根据所有安全仪表功能的功能性和完整性要求，编制安全仪表系统安全要求技术文件。

应制定完善的安装调试与联合确认计划并保证有效实施，详细记录调试（单台仪表调试与回路调试）、确认的过程和结果，并建立管理档案。施工单位按照设计文件安装调试完成后，企业在投运前应依据国家法律法规、标准规范、行业和企业安全管理规定以及安全要求技术文件，组织对安全仪表系统进行审查和联合确认，确保安全仪表功能具备既定的功能和满足完整性要求，具备安全投用条件。

7. 企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性(HAZOP)分析，形成分析报告。设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL)结果，设置安全仪表系统；（《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号））

8. 企业应根据《有机硅企业安全风险隐患排查指南》要求完善各项安全设施、措施：

- 1) 企业生产装置和储存设施应由符合资质要求的设计单位设计。
- 2) 有机硅精馏塔应设置超压排放设施，同时设置塔系统压力、温度报警联锁，切断塔釜热媒等应急措施。
- 3) 导热油炉系统应设置安全泄放装置，导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围应设置防止导热油外溢的措施。
- 4) 高沸釜底物、低沸釜底物等采用水解法处置的，应采取惰性气体保护、控制排料速度、补水换水等措施，防止剧烈反应放热和自燃。

5) 设置爆破片或爆破片和导爆管的, 导爆管口必须朝向无火源的安全方向, 必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

6) 不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统, 应进行工艺安全风险分析, 使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格。如钴盐二车间的尾气之中含有氧气, 与其他车间尾气中的可燃气体是禁忌, 应当与其他车间气体避开, 防止同时排放。

7) 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

8) 合成尾气水洗塔应正常运行, 有防止水解物堵塞的措施和灭火措施(氮气或蒸汽)。

9) 两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的甲、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。

10) 硅氧烷的灌装应在通风良好或设有局部排气系统的区域进行, 并符合: ①甲 B、乙、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管, 设置可靠接地设备, 并在充装前使用惰性气体(如氮气)置换。②重复使用的包装桶灌装前应确认是否残存酸、碱或清洗剂, 灌装过程应将灌装口延伸到容器底部附近, 控制灌装速度, 并采取静电导消措施。

11) 涉及可燃、有毒有害的场所应按标准要求设置相应气体检测报警装置。

12) 组织对高沸物、低沸物、浆渣等副产物危险特性进行风险辨识与评估, 明确安全储存要求, 分类、分区储存, 设置泄漏检测报警、通风、应急处置等措施、设施。高沸物、低沸物、甲基二氯硅烷(一甲含氢)等

桶装副产物不得露天储存，临时中转（不超过 24 小时）应采取降温、遮阳措施。

14) 企业应建立防腐蚀管理制度，对易腐蚀的管道、设备定期开展防腐蚀检测，监控壁厚减薄情况，及时发现并更新更换存在事故隐患的设备。

15) 重点监管的危险化工工艺操作人员、化工自动化控制仪表等特种作业人员应取得特种作业操作证。

9. 企业应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字（2021）190号文相关要求落实自动化控制措施。

1) 原料、产品储罐及装置储罐自控措施：

①各储罐组内容积大于等于 50m³的可燃液体储罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，内浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。企业后期安全设施设计或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

②储存苯、硫酸、盐酸等Ⅰ级和Ⅱ级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m³的甲_B和乙_A类可燃液体的储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

③可燃液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

④带有高液位联锁功能的可燃液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压

力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

⑤液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

⑥当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

⑦储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

⑧该项目涉及酸碱储罐，除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

⑨距可燃液体汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

⑩储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。

设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

2) 反应工序自动控制措施:

①该项目涉及重点监管危险工艺聚合工艺，聚合工艺反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

②对于使用热媒加热的常压聚合工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度度（如一次性投料可不设置）。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。

③聚合反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

④聚合工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据后期设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

④反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

⑤设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

⑥设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备

自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

⑦在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

⑧液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。

⑨固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

⑩按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

⑪重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

⑫DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。UPS 容量应满足以下要求：仪表电源容量，应按测量和控制仪表的耗电量总和的 1~1.5 倍计算（《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 4.3.1 条）。

3) 精馏精制自动控制建议：

①该项目精馏属于连续进料精馏。精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

②精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

③再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

④塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

⑤反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。

4) 产品包装自动控制

①该项目涉及可燃性固体、液体包装，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

②可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。

5) 其它工艺过程自动控制建议

①固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

②涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。

③存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

④蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温

度高高连锁停车。

⑤冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送给其服务装置。

⑥处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

6)生产车间现场操作人员不应超过 9 人。反应工艺危险度 2 级及以上（二甲基二乙氧基硅烷生产取代工序反应危险度 3 级）的生产车间(区域)，同一时间现场操作人员控制在 3 人以下。

7) 自动控制系统及控制室

①DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

②DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和连锁值的权限。

10. 企业应根据《应急管理部办公厅关于印发2023年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行全专项整治等9个工作方案的通知》应急厅[2023]5号的要求落实自动化控制系统。

1) 该项目涉及重点监管危险化工工艺聚合工艺，聚合工艺装置应实现

自动化控制，设置紧急停车系统。

2) 该项目涉及重点监管危险化学品的生产装置应设置自动化控制系统。

3) 重大危险源罐区、重大危险源车间罐等应设置自动化控制系统，实现液位、压力、温度等参数的远传、报警，设置液位高、低联锁等。

4) 按照 SIL 定级报告的要求设置安全仪表系统，按照 SIS 系统设计要
求设置相关联锁；在 SIS 系统辅操操作台设置紧急停车按钮，SIS 系统中应
有紧急停车按钮的联锁组态。

5) 不应仅在罐区各储罐进料总管上设置一台 SIS 系统切断阀，应在每
个储罐进料管道上分别设置 SIS 系统紧急切断阀。

6) SIS 系统切断阀不得参与日常操作。

7) 按照 P&ID 图要求在 DCS 系统中设置自控、联锁回路，如设置搅拌
电流异常与蒸汽、循环水、进料等的联锁回路，反应釜温度与冷、热媒的
调节控制回路；真空自动调节等。

8) 反应釜进、出料应实现自动化控制：①涉及重点监管危险化工工艺、
重点监管危险化学品反应装置的进料、出料不应采用人工现场开关阀门，
应实现自动化控制；②固体物料、催化剂等投料时，不应采用打开反应釜
手孔人工投料。

11. 该项目拟设SIS系统，设置应满足以下要求。

1) SIL 1 级安全仪表功能，测量仪表可与基本过程控制系统共用，可
采用单一测量仪表；SIL 2 级安全仪表功能，测量仪表宜与基本过程控制系
统分开，宜采用冗余测量仪表；SIL 3 级安全仪表功能，测量仪表应与基本
过程控制系统分开，应采用冗余测量仪表。SIL 1 级安全仪表功能，可采用

单一控制阀，控制阀可与基本过程控制系统共用，应确保安全仪表系统的动作优先；SIL 2 级安全仪表功能，控制阀宜与基本过程控制系统分开，宜采用冗余控制阀；SIL 3 级安全仪表功能，控制阀应与基本过程控制系统分开，应采用冗余控制阀。控制阀冗余方式可采用一个调节阀和一个切断阀，也可采用两个切断阀。

2) 紧急停车用的开关量测量仪表，正常工况时，触点应处于闭合状态；非正常工况时，触点应处于断开状态。最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

3) SIL 1 级安全仪表功能，逻辑控制器宜与基本过程控制系统分开，可采用冗余逻辑控制器；SIL 2 级安全仪表功能，逻辑控制器应与基本过程控制系统分开，宜采用冗余逻辑控制器；SIL 3 级安全仪表功能，逻辑控制器应与基本过程控制系统分开，应采用冗余逻辑控制器。逻辑控制器应符合安全完整性等级要求，应独立完成安全仪表功能，逻辑控制器所有部件应满足安装环境的防电磁干扰、防腐蚀、防潮湿、防锈蚀等要求。

4) 除基本过程控制系统外，安全仪表系统与其他系统之间不应设置通信接口。安全仪表系统与其他系统之间的连接应采用硬接线方式。通信接口的故障不应影响安全仪表系统的安全功能。通信接口故障应在操作站或工程师站显示、报警。

12. 联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。（2）紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。

必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。（3）原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。（4）不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

13. 紧急切断装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。应同时设置紧急泄压或物料回收设施。对现场运行的动力设备设置手动停机操作和事故联锁停机等。

14. 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

15. 液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合以下规定（石油化工自动化仪表选型设计规范SH/T3005-2015）：

1) 在现场安装的电子式仪表应根据危险区域的等级划分，来选择满足该危险区域的相应仪表，防爆设计应符合符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836，所选择的防爆产品应具有防爆合格证。

2) 仪表的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级》GB4208 的有关规定，现场安装的电子式仪表不宜低于 IP65 的防护等级，在现场安装的非电子式仪表防护等级不宜低于 IP54。

3) 管道安装仪表（节流装置、流量计、调节阀等）过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道（或设备）等级不同时，应保证所选材料应能承受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的相应要求。

4) 温度仪表的单位及测量范围应符合下列要求：①温度仪表的单位应采用摄氏温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。②温度仪表的测量应采用直读式。③温度仪表的测量范围宜与定型产品的标准系列相符。

5) 就地温度仪表精度等级的选择应符合下列要求：①工业用温度计宜选用 1.5 级。②精密测量用温度计应选用 0.5 级或 0.25 级。

6) 就地温度仪表测量范围的选择应符合下列要求：①最高测量值不应大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值宜在仪表测量范围上限值的 50%左右。②压力式温度计测量值应在仪表测量范围上限值的 50%~75%之间。③对于 0°C 以下低温测量，仪表测量范围上限值应覆盖环境温度。

7) 双金属温度计的选型应符合下列要求：①就地温度检测宜选用双金属温度计。②双金属温度计表壳直径宜选用 100mm，在照明条件较差、安装位置较高或观察距离较远的场所，应选用 150mm。③双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式，宜选用万向式，也可按照观测方便的原则选用轴向式或径向式。

8) 温度检测元件的选型应符合下列要求：①在温度测量精度要求较高、反应速度较快、无振动的场合，宜选用热电阻。热电阻宜采用 Pt100 分度号并应符合 IEC60751，宜采用三线制。②在温度测量范围大、有振动场合，宜选用热电偶。热电偶可选用 K、E、J、T、S、R、B 分度号，并应符合 IEC60584。

9) 要求以标准信号传输的场合, 应采用温度变送器。温度变送器的选型应符合下列规定: ①在温度检测点环境温度大于 60°C 的场合, 宜选用分离型现场温度变送器。②在满足安装环境温度的条件情况下, 可选用测量和变送一体化的温度变送器。③温度变送器的精度应满足测量要求。④温度变送器应带热电偶冷端补偿功能。⑤温度变送器在断偶(开路)情况下的信号输出状态应具有“超量程”和“欠量程”功能。

10) 压力测量仪表的选型应符合下列要求①压力在 $-40\text{kPa}\sim 40\text{kPa}$ 时, 宜选用膜盒压力表。②压力在 40kPa 以上时, 宜选用波纹管压力计或弹簧管压力表。③压力在 $-100\text{kPa}\sim 0\text{kPa}$ 时, 宜选用弹簧管真空表。

11) 特殊介质的压力测量仪表的选型应符合下列要求: ①稀盐酸、盐酸气、重油类及其类似的具有强腐蚀性、含固体颗粒、黏稠液等介质, 应选用膜片压力表或隔膜式压力表。②结晶、结疤及高黏度等介质, 宜选用法兰连接形式的隔膜式压力表③在机械振动较强的场合, 宜选用耐震压力表或船用压力表。

12) 测量差压时, 应选用差压压力表。

13) 压力测量仪表精度等级的选用应符合下列要求: ①测量用压力表、膜盒压力表和膜片压力表, 宜选用 1.0 级、1.6 级或 2.5 级。②精密测量用压力表, 应选用 0.4 级、0.25 级或 0.16 级。

14) 压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求: ①在管道和设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 100mm 或 150mm 。②在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表, 表盘直径宜选用 60mm 。③安装在照度较低、位置较高或示值不易观测场合的压力表, 表盘直径宜选用 150mm 。

15) 压力测量仪表测量范围的选用应符合下列要求：①在测量稳定的压力时，正常操作压力值应在仪表量程的 $1/3\sim 2/3$ 范围内。②当测量脉动介质压力（如：泵、压缩机和风机等出口处压力）时，正常操作压力值应在仪表量程的 $1/3\sim 1/2$ 范围内。

16) 压力变送器的选型：①压力测量宜选用压力变送器。测量微小压力（小于 500Pa）时，宜选用差压变送器②测量设备或管道差压时，宜选用差压变送器。③测量真空压力，宜选用绝对压力变送器。④当测量结晶、结疤、堵塞、黏稠及腐蚀性介质时，宜选用直接安装式或毛细管式法兰膜片密封式压力（差压）变送器。毛细管长度宜短。⑤当采取隔离或吹洗等措施时，可选用常用的压力（差压）变送器。⑥变送器的耐压等级应满足所测管线或设备的设计压力要求。

17) 就地液位液面指示可根据被测介质的温度、压力、介质特性选用磁浮子液位计。当单台就地液位计无法覆盖整个液位范围时，可以选用多台仪表。多级液位计的重叠区应大于 50mm。

16. 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备，防爆级别建议不低于B级T4组；甲基苯基二氯硅烷合成反应可能释放氢气场所，防爆级别建议不低于B级T4组；涉及硬脂酸等存在粉尘爆炸的物料设计时应根据工艺情况划分粉尘防爆区域，防爆区域内电气防爆等级应不低于III类T2组。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选

用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

17. 该项目四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC（主成分八甲基环四硅氧烷）、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油（石脑油）、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等均属于易燃液体，蒸汽密度大于空气；燃料天然气属于易燃气体，密度小于空气。涉及易燃液体场所应设置可燃气体探测器。

苯既属于可燃液体又属于有毒液体、氯化氢属于有毒气体，密度大于空气；氨属于有毒气体，密度小于空气。涉及苯、氯化氢（含四氯化硅、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基苯基二氯硅烷等分解产生氯化氢的场所）、氨水场所应设置有毒气体探测器。

涉及氯苯、三氯甲烷场所设置氯苯、三氯甲烷检测报警仪。

涉及甲基苯基二氯硅烷合成副反应产生少量氢气，甲基苯基二氯硅烷合成装置区建议设置可燃气体氢气探测器。

双氧水储存场所、涉及二氧化碳、氮气等窒息性气体可能发生大量泄漏的场所及可能产生富氧场所，建议设置氧含量检测仪。

GDS 报警系统设置应满足以下要求：

（1）可燃气体释放源处于敞开环境，可燃气体检（探）测器距其所覆

盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。罐区内可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。释放源处于封闭式或局部通风不良的半敞开环境中，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

（2）检测比空气重的可燃气体/有毒气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。检测比空气轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

（3）可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

（4）可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

（5）可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

（6）需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测

器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

(7) 下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：气体压缩机和液体泵的动密封；液体采样口和气体采样口；液体（气体）排液（水）口和放空口；经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(8) 检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(9) 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

18. 可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

19. 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

20. 生产装置区、罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

21. 该项目年产0.45万吨二甲基二乙氧基硅烷生产取代工序的反应工艺危险度为3级。较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统，其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上，通过风险分析确定。

22. 该项目存在间歇或半间歇操作，间歇或半间歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：①紧急冷却；②抑制；③淬灭或浇灌；

④倾泻；⑤控制减压。

23. 使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：①宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。（精细化工企业工程设计防火标准5.1.1）

24. 顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底200mm处。

25. 该项目D17甲类罐组三储存的甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷等及D10甲类仓库四储存的甲醇钠溶液、乙醇钠溶液均为忌水物质，上述物质在D-07苯基车间内使用。对于忌水物质的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

26. 严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

27. 下列设备应设置防静电接地：①使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备②使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。

28. 可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

29. 导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。导热油炉尚应符合现行行业标准《导热油加热炉系统规范》SY/T0524的规定。

30. 导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：①设置低压报警和低低压联锁切断系统；②在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

31. 下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：
①容积式泵和压缩机的出口管道；②冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；③不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；④导热油炉出口管道中，切断阀或调节阀的上游管道；⑤两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲B、乙A类液体管道系统；⑥冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；⑦蒸汽出口管道；⑧低沸点液体容器或其出口管道；⑨管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道；⑩低沸点液体进入装有高温液体的容器。（精细化工企业工程设计防火标准5.7.1）

32. 安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

33. 安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备、消防通道或有人通过的地方，且应高出8m范围内的平台或建筑物顶3m以上。

34. 可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

35. 下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：①甲B、乙和丙A类可燃液体常压储罐；②输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口；③加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口，以及集合总管进入可能有点燃源的焚烧炉、氧化炉、

活性炭吸附槽等处理设备进口；④可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口；⑤可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。

36. 甲、乙A类设备和管道应有惰性气体置换设施。

37. 配氮系统应设单独的配氮管线，并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。

38. 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀性液体的排液阀门设双阀。设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式。设备和管线的排放口、采样口的排放阀处宜采取加装盲板、双阀等措施。可燃及有毒液体装卸应采用密闭操作，并配置残液回收系统。具有挥发性或操作温度下可气化的可燃及有毒物料，宜设置密闭回收系统。

39. 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

40. 储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

41. 户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于F1级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，

防腐级别不应低于F2级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于WF1级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于WF2级防腐型；

42. 腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

43. 表面温度超过60°C的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度2.1m以内者；距操作平台周围0.75m以内者。

44. 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

45. 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

46. 设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生。

47. 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。《化工企业安全卫生设计规定》4.6.5条

48. 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送

可燃介质时，应采用金属软管；可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和8字盲板，隔断阀处应设平台。

49. 该项目D-07苯基车间、D-03硅油车间、D17甲类罐组三、D16甲类罐组二、D15甲类罐组一构成危险化学品四级重大危险源，重大危险源场所应满足以下要求：

1) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传，连续记录、事故预警，信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

2) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

3) 通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台。（危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范 4.1）

4) 重大危险源（储罐区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中。

5) 对于储罐区（储罐）、生产场所两类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为：①储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺

参数；②当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度；③气温、湿度、风速、风向等环境参数；④音视频信号和人员出入情况；⑤明火和烟气；⑥避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。

6) 报警和预警装置的预（报）警值的确定：①温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的 1、25 倍-2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。②液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。③压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。④可燃气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL。

7) 联锁控制装备的设置要求：①可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。②紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。③原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。④不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。⑤安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

50. 压力容器的防爆措施：①按有关规定选用压力容器。②压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。③压力容器的安全附件

按规定定期进行检测、检验。④压力容器的泄压设施应符合安全规范要求。⑤压力容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作。⑥压力容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

51. 压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同物料的管道，选用相应的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接(法兰、紧固件)形式和材质。

52. 当化验室和分析室的排风系统中含有易燃易爆物质时，通风机及其电机宜采用防爆型。（精细化工企业工程设计防火标准）

53. 甲、乙类厂房内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道，并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施，并应设置防静电接地。

54. 燃气导热油炉房、柴油发电机房应设置自然通风或机械通风设施。燃气导热油炉房应选用防爆型事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：①柴油发电机房正常通风量应按换气次数不少于3次/h确定，事故排风量应按换气次数不少于6次/h确定；②燃气导热油炉房正常通风量应按换气次数不少于6次/h确定，事故排风量应按换气次数不少于12次/h确定。

55. 对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

56. 对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体或粉尘的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。（工业建筑供暖通风与空气调节设计规范）

57. 事故通风系统的设置应符合下列规定：①放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；②具有自然通风的单层建筑物，所放散的可燃气体密度小于室内空气密度时，宜设置事故送风系统；③事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

58. 事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于12次/h。房间计算体积应符合下列规定：①当房间高度小于或等于6m时，应按房间实际体积计算；②当房间高度大于6m时，应按6m的空间体积计算。

59. 事故排风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

60. 工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。

61. 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

62. 导热油炉、合成反应器用燃气安全措施：

1) 燃气导热油炉应符合全自动运行要求和具有可靠的燃烧安全保护装置。

2) 燃气调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m；体积大于 1.5m³ 的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%（以较大者为准）；爆炸泄压口宜设在上盖上；通风口面

积可包括在计算爆炸泄压口面积内。

3) 调压柜上应有自然通风口, 其设置应符合下列要求: (1) 当燃气相对密度大于 0.75 时, 应在柜体上、下各设 1% 柜底面积通风口; 调压柜四周应设护栏; (2) 当燃气相对密度不大于 0.75 时, 可在柜体上部设 4% 柜底面积通风口; 调压柜四周宜设护栏。

4) 调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m; 设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m。

5) 调压装置应设有超压自动切断保护装置。

6) 调压装置和燃气管道应采用钢管焊接和法兰连接。

63. 工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求: ①燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀; ②用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间, 应设置放散管。

64. 导热油炉、合成反应器加热装置应设置锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。导热油炉房、合成反应器加热装置附近应设可燃气体报警探测器。导热油炉间室内燃气体报警探测器应与事故风机联锁, 浓度高于规定值时, 应自动切断燃气供应和开启事故通风机。

65. 该项目涉及导热油炉、压力容器、压力管道等特种设备, 特种设备应满足以下安全要求:

1) 特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员, 并对其进行必要的安全教育和技能培训。

2) 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

3) 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

4) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

5) 特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

6) 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

7) 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

8) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

9) 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

10) 应在工艺操作规程和岗位操作规程中明确压力容器安全操作要求。

11) 压力容器安全管理人员和操作人员应当持有相应的特种设备作业

人员证。压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理机构和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。

12) 安全阀的排放能力，必须大于或等于压力容器的安全泄放要求。

13) 压力容器上至少一只安全阀的开启压力低于压力容器的设计压力。安全阀应垂直安装，并应安装在压力容器液面气相部分或压力容器气相空间相连的管道上。

14) 安全阀与压力容器之间一般不宜装设截止阀，如有必要安装，在正常运行时截止阀应保证全开。

15) 压力表必须与压力容器的介质相适应，低压容器使用的压力表精度不低于 2.5 级，中、高压容器使用的压力表精度不低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5-3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm。

16) 压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针型阀。

17) 用于水蒸汽介质的压力表，在压力表和压力容器之间应装有存水弯管

18) 压力表应定期进行检验，铅封并贴上合格标签，压力表的最高工作压力应用红线标明。

66. 特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应合格证书，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

67. 该项目气凝胶车间所使用的二氧化碳干燥釜属于频繁操作的快开门式压力容器，设计时应考虑相应的联锁措施：①通过快开门行程开关和安全销行程开关来确定快开门是否达到预定关闭部位。当“门关闭到位”和“安全销到位”绿色指示灯亮，表明快开门已达到预定关闭部位排气电磁阀自动关闭，可以升压运行；当“门关闭不到位”和“安全销不到位”红色指示灯亮，表明快开门未达到预定关闭部位，排气电磁阀自动打开，无法加压运行，从而实现快开门达到预定关闭部位方能升压运行的联锁控制功能；②零压保护：当容器内仍有余气时，无法打开快开门以防造成人员伤亡设备损坏。

68. 该项目D18乙类罐组二拟设双氧水储罐一个，双氧水储存应满足以下要求：①常温保存的双氧水应独立储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与还原剂、易燃或可燃物、硫、磷等分开存放，包装及容器应完整无损坏。②对于储存的双氧水须明确其自加速分解温度SADT。过氧化物的运输、储存温度应低于其自加速分解温度SADT。③严禁超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

8.3.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1. 根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品应分开储存。储存时应按相互禁忌性原则分区、隔离存放在仓库不同隔间。

2. 三氯氢硅、甲基氢二氯硅烷沸点小于 45°C，根据企业提供资料在温度 50°C 时该项目三氯氢硅、甲基氢二氯硅烷饱和蒸气压均低于 0.1MPa，该

项目三氯氢硅、甲基氢二氯硅烷储罐拟选用低压储罐，储罐应采取防止空气进入罐内的措施，并应密闭收集处理罐内排出的气体。建议设计时应考虑储罐的防晒等措施，若储罐未采取防晒等安全措施的情况建议按压力容器进行设计。

3. 采用固定顶罐或低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。

4. 防火堤及隔堤设计应符合下列规定：①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，并应采取防渗漏措施。②立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m，且应为 1.0m~2.2m；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m；堤高低限以堤内设计地坪标高起算，堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。③立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。④在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。⑤在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。⑥在防火堤的不同方位应设置人行台阶，隔堤应设置人行台阶。

5. 可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定：①甲 B、乙、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管。②装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m；无缓冲罐时，距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。③装卸场地应采用现浇混凝土地面。④装卸车鹤管应采取静电消除措施；槽车，装卸台及相关管道、设备及建（构）筑物的金属构件等应做电气连接并接地。④储罐区泵区设置 15cm 左右围堰，装卸车区域设置相应的漫坡和泄漏收集装置。

6. 防火堤应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。（储

罐区防火堤设计规范 3.1.2)

7. 进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

8. 防火堤内场地宜设置排水明沟。

9. 防火堤内的地面设计应符合下列规定：①防火堤和防护墙内应采用现浇混凝土地面，并宜设置不小于 0.5% 的坡度坡向排水沟和排水口；②储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。

10. 储罐应根据工艺的要求，采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度，并保证在储存介质具有腐蚀性时，与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

11. 可能产生爆炸性气体混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

12. 存储液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生反应的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

13. 贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。

14. 危险化学品储存单位应建立危险化学品储存信息管理系统，具备识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及库存危险化学品品种、数量、分布、包装形式、来源等信息及危险化学品出入库记录，数据保存期限不少于 1 年，且应采用不同形式进行实时备份，做

到实时可查。（危险化学品储存通则）

15. 进入易燃气体、易燃液体、易燃固体和爆炸品仓库的作业人员，应穿具有防静电功能的工作服，不应穿带钉鞋，在进入仓库前应消除人体静电。

16. 进入易燃液体、强酸、毒害品仓库作业前，应先通风后作业。

17. 闪点在 28°C 以下的易燃液体在夏季高温期出入库作业，宜安排在早晚或夜间。

18. 储存仓库内禁止进行开桶、分装改装、物流加工等作业，这些作业应在专用场所进行。

19. 应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。应做到轻拿轻放，严禁拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔，挤压、倒置等。

20. 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全标志和通道。

21. 堆码应符合包装标志要求；无堆码标志的木箱和 200L 及以上钢桶包装堆垛高度应不超过 3m；纸箱和小铁桶堆垛高度应不超过 2.5m；放置托盘上应不超过 3m。

22. 仓库、货棚内的堆垛间距：a)主通道 $\geq 200\text{cm}$ ；b) 墙距 $\geq 50\text{cm}$ ；c) 柱距 $\geq 30\text{cm}$ ；d)垛距 $\geq 100\text{cm}$ （每个堆垛的面积不应大于 150m^2 ）；e)灯距 $\geq 50\text{cm}$ 。

23. 库房内应设置温湿度记录装置，根据所存物品的性能特点确定每天观测记录频次，观测记录应保存不少于 1 年。

24. 装卸危险化学品时，操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施。搬运危险化学品应轻装轻卸，桶装的易燃液体物料不得在水泥地面滚动。

25. 槽车装卸时操作人员脱离岗位，当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时，一定要以书面的形式交代清楚，防止发生物料的泄漏。

26. 机动车辆排气管必须装有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统应有切断总电源和隔离火花的装置；

27. 初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。《低压配电设计规范》第 5.1.1 条。

28. 危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封，例如用砂密封或用砂浆密封。

29. 在危险场所中使用的电缆不能有中直接头。当不能避免时，除适合于机械的、电的和环境情况外，连接应该：（1）在适应于场所防爆型式的外壳内进行；（2）配置的连接不能承受机械应力，应按制造厂说明，用环氧树脂、复合剂或用热缩管材进行密封。除连接隔爆设备导管中或本安电路中导线连接外，导线连接应通过压紧连接、牢固的螺钉连接、熔焊或钎焊方式进行。如果被连结导线用适当的机械方法连在一起，然后软焊是允许的。

30. 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

31. 该项目涉及的爆炸危险场所除 2 区内照明灯具以外所有的电气设备，应采用专用接地线；宜采用多股软绞线，其铜芯截面积不得小于 4 mm^2 。金属管线、电缆的金属外壳等，可作为辅助接地线。

32. 该项目涉及的在爆炸气体危险环境 2 区内的照明灯具，可利用有

可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送易燃物质的管道。《危险场所电气防爆安全规范》6.1.1.4.3

33. 涉及爆炸危险区域场所接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设接闪带保护，但必须设防雷接地。

34. 铠装电缆引入电气设备时，其接地芯线应与设备内接地螺栓连接，其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

35. 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

36. 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

37. 建议变、配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

38. 建议防雷及接地：采用接闪带或装置区的金属罐做接闪器；利用建、构筑物的结构钢筋、装置的金属支架做引下装置，或采用镀锌扁钢做引下装置；接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋，不满足接地电阻要求时增设人工接地体。

39. 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。《化工企业静电接地设计规程》

40. 甲类厂房内的空气不应循环使用。为甲类厂房服务的送风设备与排风设备应分别布置在不同通风机房内，且排风设备不应和其他房间的送、排风设备布置在同一通风机房内。

41. 建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。（建筑防火通用规范 8.1.2）

42. 设置在建筑内的固定灭火设施应符合下列规定：①灭火剂应适用于扑救设置场所或保护对象的火灾类型，不应用于扑救遇灭火介质会发生化学反应而引起燃烧、爆炸等物质的火灾；②灭火设施应满足在正常使用环境条件下安全、可靠运行的要求；③灭火剂储存间的环境温度应满足灭火剂储存装置安全运行和灭火剂安全储存的要求。

43. 该项目消防用水量最大的为 D-01A 乙醇精馏装置，该装置消防给水系统用水量之和 90L/s，火灾持续时间 3h，企业消防泵的选型应确保设计流量不低于 90L/s，备用泵宜采用柴油机泵。

44. 消防泵的供电应符合下列规定：①室外消防设计水量大于 25L/s 的厂房（仓库）、储罐区等应按两个动力源设置；②设有自动喷水灭火系统或固定泡沫灭火系统的消防泵，应按两个独立动力源设置：一级负荷供电或备用泵宜采用柴油机泵。

45. 甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《泡沫灭火系统设计规范》GB50151 的规定，该项目除不能采用水灭火的罐组外，其他罐组可选用移动式泡沫灭火系统。

46. 厂房、仓库内存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的部位，可不设置室内消火栓，但宜配置相应的灭火设施和采取相应的防火保护措施。

47. 生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。

48. 生产区内设置的单个灭火器规格宜按《精细化工企业工程设计防火标准》表 9.6.2 选用。

49. 对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。

50. 消防废水宜利用工厂生产废水或雨水系统收集，并应符合下列规定：①当利用生产废水系统、雨水系统收集消防排水时，应按最大消防废水量校核排水系统的收集能力；②含有可燃液体的消防排水收集系统应在出生产设施、罐区时设置水封，且应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的规定。

51. 消防控制室的消防用电设备、消防水泵、防烟与排烟风机、消防

电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

52. 消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

53. 电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

54. 可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

55. 下列场所应设置消防应急照明：①生产设施区的露天地面层；②消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、大中型电子计算机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；③建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

56. 火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

57. 消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

58. 爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金

属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

59. 石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

60. 火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源（UPS）供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

61. 危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；（三）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

62. 危险废物临时贮存安全防范措施

- 1) 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。
- 2) 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- 3) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm以上的空间。
- 4) 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录A所示的标签。

5) 危险废物贮存设施按GB15562.2的规定设置警示标志。

6) 按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

7) 严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定，对危险废物贮存设施及场所进行安全、分类存放，危险废物须经安全性处置后方可贮存在临时暂存场所。

63. 尾气处理安全要求：（化工工艺有机废气处理装置技术规范）

1) 爆炸危险区域范围内废气处理装置及配套设施的电气设备及仪表的防爆等级应不低于现场防爆区域划分要求。

2) 废气处理装置及配套设施的防爆泄压设计应满足GB50160、GB/T29304的要求。

3) 设计间断应废气如有达到爆炸下限的可能时，处理装置及配套单元与主体生产装置之间应安装阻火器。

4) 宜对废气处理装置及配套设施进行危险与可操作性分析（HAZOP分析）。

5) 废气处理装置应同步进行防雷、防静电接地设置。

6) 设计阶段宜对废气处理装置及配套设施进行危险与可操作性分析（HAZOP分析）。

64. 污水处理设备、工艺设施及控制要求：（石油化工污水处理设计规范）

1) 酸碱中和池应采取防腐措施，搅拌设备应采用防酸碱腐蚀的材料。

2) 中和设施可采用机械搅拌或空气搅拌，含有易挥发性物质或经中和后有可能产生有毒气体的污水不应采用空气搅拌。

3) 属于危险废物的污泥与一般污泥应分别收集、输送、储存、处理和处置。

65. 污水处理检测和控制要求：64.（石油化工污水处理设计规范）

- 1) 污水处理场应根据工艺要求设置检测和控制仪表。
- 2) 仪表选型应根据污水特性、工艺流程、管道敷设条件和运行管理等因素确定，并宜与全厂仪表控制水平一致。
- 3) 泵、鼓风机、压缩机的出口管道上应设置压力仪表。
- 4) 中和设施应设置 pH 值分析仪表。
- 5) 生物反应池应设置溶解氧、pH 值分析仪表。
- 6) 污水总进口、监控池宜根据水质特征设置相应的在线分析仪表。
- 7) 各级处理构筑物或泵出口处应根据需要设置采样口，总出口宜设置水样自动采集器。

8.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

- 1) 该项目涉及的甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存）属于重点监管危险化学品，应配置两套以上重型防护服；使用防爆型的通风系统和设备。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；
- 2) 该项目涉及易燃易爆物质及有毒物质的生产区、存储区应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。
- 3) 企业应按照 AQ3013-2008 规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在生产职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；应在生产区入口、厂房、仓库设置安全警示标志及职业危害警示标识。
- 4) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应设置

明显的标志。

6) 控制室、新建配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置甲类车间、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

7) 项目单位应当依据实际情况，及时更新安全生产事故应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020) 进行；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

8.3.6 安全管理方面

1) 该项目建成后专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%。如该项目拟定人员 500 人，专职安全生产管理人员不应低于 10 人，化工类注册安全工程师不应低于 2 人。主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

2) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程,并发放到相关岗位。

3) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

4) 企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员

专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

5) 企业应在重点岗位设置岗位标识。

6) 使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。

7) 鉴于该项目中毒、火灾、爆炸、等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

8) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

9) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 79 号令修改）的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

10) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

11) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项

目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

12) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

13) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

14) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

15) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

16) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作。

17) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

18) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

19) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具

备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

20) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

8.3.7 其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 该项目属于新建项目，施工单位应编制《施工方案》，并应考虑施工时对企业现有装置的影响。施工时进行动火作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、断路作业、吊装作业、其他危险性作业时，必须严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的相关要求。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不

准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

6) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产

管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚于架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 9 章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》(2015 年版), 该项目涉及的危险化学品有四乙氧基硅烷(845)、甲基三乙氧基硅烷(1145)、乙醇(2568)、二氧化碳(642)、DMC(2828)、六甲基二硅氧烷(1346)、四甲基氢氧化铵(2037)、甲基三甲氧基硅烷(2828)、31%盐酸溶液(2507)、含氢硅油(2828)、丙酸(126)、二甲苯(358)、正丁醇(2761)、松香(1949)、硼酸(1609)、98%硫酸(1302)、28.5%双氧水(903)、10%次氯酸钠(166)、32%液碱(1669)、溶剂油(2828)、苯基三氯硅烷(73)、甲醇(1022)、甲醇钠(1024)、二甲基二氯硅烷(436)、乙醇钠(2571)、氯苯(1414)、甲基氢二氯硅烷(2828)、氯仿(1852)、三氯氢硅(1838)、氢氧化锂(1668)、氮气(172)、柴油(1674)、天然气(2123), 产品有二甲基二甲氧基硅烷(2828)、硫酸钴(1315), 副产品 31%盐酸(2507)、苯(49)、丙酸丁酯(134)、甲基三氯硅烷(1144)、四氯化硅(2051)、甲醇(1022)、乙醇(2568), 中间产品有二甲基二乙氧基硅烷(437)、甲基苯基二氯硅烷(1087)、尾气氯化氢(1475)、氢气(1648)、甲烷(1188)、氧气(2528)等。

2) 该项目产品二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴, 副产品 31%盐酸、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲醇、乙醇, 中间产品二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等属于危险化学品, 故该项目属于危化品生产项目。依据《危险化学品管理条例》, 建设单位应取依法危险化学品安

全生产许可证。

3) 该项目涉及的氯仿属于第二类易制毒化学品, 硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品, 涉及的双氧水属于易制爆危险化学品, 涉及的苯属于高毒物品, 涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。该项目不涉及剧毒化学品, 不涉及一、二、三类监控化学品。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2011〕95号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2013〕12号), 通过对该项目可研及企业相关资料分析, 该项目涉及的甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气(甲烷)、氢气(少量存在于尾气中, 无储存)属于重点监管危险化学品。

5) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号), 通过对该项目可研进行分析, 该项目特种硅油 1 生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺, 特种硅橡胶生产涉及的生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011)(40号令)得出结论如下该项目生产单元划分为 22 个单元, 其中 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源, 其他生产单元不构成危险化学品重大危险源; 储存单元划分为 19 个单元, 其中 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成

危险化学品重大危险源，其他储存单元不构成危险化学品重大危险源。

6) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861)的规定和《企业职工伤亡事故分类》(GB6441)的规定，该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒、灼烫为主要危险因素，高温、毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1) 该项目涉及甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气(甲烷)、氢气(少量存在于尾气中，无储存)属于重点监管危险化学品，中间产物氯化氢属于有毒气体，防火、防爆、防中毒属于应重点防范的危险因素。

2) 该项目涉及的四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC(主成分八甲基环四硅氧烷)、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油(石脑油)、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等均属于易燃液体，松香属于易燃固体，三氯氢硅属于自燃液体，甲基氢二氯硅烷属于易燃液体，同时属于遇水放出易燃气体的物质，因此防止火灾、爆炸属于应重点防范的危险因素。

3) 该项目D17甲类罐组三储存的甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷等及D10甲类仓库四储存的甲醇钠溶液、乙醇钠溶液均为忌水物质，上述物质在D-07苯基车间内使用。对于忌水物质的反应或储存设备的应急

处置措施属于应重点防范的危险因素。

4) 该项目涉及重点监管危险化工工艺聚合工艺, 聚合工艺有如下特点: 聚合原料具有自聚和燃爆危险性; 如果反应过程中热量不能及时移出, 随物料温度上升, 发生裂解和暴聚, 所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧, 进而引发反应器爆炸; 部分聚合助剂危险性较大。因此防止反应工艺超温超压、防止物料泄漏、防火、防爆、防中毒、防腐蚀与灼烫属于应重点防范的危险因素。

5) 通过二甲基二乙氧基硅烷生产取代工序的反应工艺危险度为 3 级, 取代工序应为重点防范的重大危险因素。

6) 通过预先危险分析该项目危险等级为 III 级为危险因素应为重点防范的重大危险因素。

7) 通过危险度评价法分析该项目危险度属于中度、高度危险的场所应作为重点防范的重大危险因素。

8) 使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目可能发生的危险化学品事故的多米诺效应影响范围进行模拟计算, 可能产生多米诺效应的设备及多米诺效应范围内的装置、设备的防火、防爆、防泄漏应作为重点防范的重大危险因素。

9.1.3 安全条件的评价结果

1. 江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目拟建设于江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧, 江西省九江市湖口县高新企业园化工园区属于 2021 年 4 月江西省首批认定的化工园区, 该项目用地四至范围位于江西湖口高新技术产业园区化工园

区认定的四至范围内。

2.该项目与高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一、二、三类防护目标的外部安全防护距离满足要求。该项目危险化学品生产装置、储存设施与“八类场所”的安全间距符合要求。

3.该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已取得《江西省企业投资项目备案通知书》，项目备案项目名称为年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目（项目统一代码为：2204-360429-04-01-417584）。

4.主要生产装置、设施平面布置符合《精细化工企业工程防火设计标准》、《建筑设计防火规范》、《建筑防火通用规范》、《化工企业总图运输设计规范》的要求。

5.该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6.该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

7.该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果

1.该项目生产工艺技术来源于企业的自身研发，且部分已在该公司发展路厂区进行生产，其他为该公司首次生产，企业已进行并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告并取得国内首次使用的化工工艺技术安全可靠性论证报告。企业已基本掌握了该项目工艺主要关键技术，在采取可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件以及严格落实反应安全风险评估报告和本论

证报告建议中提出的各项安全措施的情况下，企业具备工业化安全生产的基本条件。

2.该项目生产工艺涉及连续化、间歇式、半间歇式生产工艺，采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警，以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。拟重点对反应釜温度和压力；反应物料的配比；原料进料流量；蒸馏塔温度、液位；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等进行监控，反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统。处于爆炸危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

3.拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）执行。

2) 该项目涉及重点监管的危险化学品甲醇、苯、氯苯、氯仿、天然气（甲烷）、氢气（少量存在于尾气中，无储存），建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品

安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）要求完善安全措施和应急处置措施。

3) 该项目特种硅油 1 生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，特种硅橡胶生产涉及的生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺。重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求设置。

4) 企业应落实反应风险评估报告、国内首次使用的化工工艺技术安全可靠论证报告中需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施。

5) 企业应根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）的要求，落实该项目安全仪表系统。

6) 企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性(HAZOP)分析，形成分析报告。设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL)结果，设置安全仪表系统。

7) 企业应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字〔2021〕190 号文相关要求落实自动化控制系统。

8) 该项目涉及有机硅项目，企业应根据《有机硅企业安全风险隐患排查指南》要求完善各项安全设施、措施。

9) 该项目 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成危险化学品四级重大危险源，企业应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源安全监控通用

技术规范》AQ3035-2010、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 等相关文件要求落实各项安全设施及措施。

10) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493)和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223)的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪。

11) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：(1) 根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。(2) 选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。(3) 爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。(4) 电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

12) 该项目D17甲类罐组三储存的甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷等及D10甲类仓库四储存的甲醇钠溶液、乙醇钠溶液均为忌水物质，上述物质在D-07苯基车间内使用。对于忌水物质的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

13) 该项目拟设314总控楼一座，在生产装置区设置302区域机柜间一、309区域机柜间二，企业应进行总控楼、机柜间进行抗爆计算，并根据计算结果进行抗爆设计。

14) 该项目D-16硅树脂车间、D-15硅橡胶车间二、D-14包装车间、D-13

气凝胶车间五、D-12气凝胶车间四、D-11气凝胶车间三、D-10气凝胶车间二距车间南侧主要道路10.4m，设计时应考虑上述车间的工艺设备布置，确保原料、产品的运输道路在爆炸危险区域之外。

9.2 评价结论

9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1.依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令第 29 号，2021 年第 49 号令修改），江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目不属于限制类及淘汰类项目，属于允许类项目。该项目拟建于江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧，符合当地总体规划的要求。

2.该项目于 2022 年 4 月 11 日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，项目备案项目名称为年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目（项目统一代码为：2204-360429-04-01-417584）。因此，该项目的建设符合国家及当地产业政策。

3.江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目拟建设于江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道东侧，江西省九江市湖口县高新企业园化工园区属于 2021 年 4 月江西省首批认定的化工园区，该项目用地四至范围位于江西湖口高新技术产业园区化工园

区认定的四至范围内。

该项目用地已取得建设用地规划许可证，因此该项目的用地符合国家有关法律法规的要求。

4.该公司外部安全防护距离内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。因此，该项目的外部安全防护距离符合国家有关法律法规的要求。

5.该项目拟采用的技术及设备先进、工艺合理、拟选安全可靠的设备设施；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求，因此，该项目拟采用的技术、工艺和配套的辅助工程符合国家有关法律法规的要求。

6.该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

7.建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目在以后的项目建设和运行阶段，如初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研提出的安全措施，并合理采纳本报告书中安全对策措施及建议，江西晨光新材料股份有限公司年产 21 万吨硅基新材料及 0.5 万吨钴基新材料项目安全条件、厂址、总体布局、

主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求。

第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西晨光新材料股份有限公司进行征求意见，江西晨光新材料股份有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西晨光新材料股份有限公司
项目负责人：王 冠		负责人：周金良

附件

附件A 危险化学品物质特性表

附表 A.1-1 四乙氧基硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	78-10-4
名称:	硅酸四乙酯 正硅酸乙酯 ethyl silicate tetraethyl orthosilicate
分子式:	C ₈ H ₂₀ O ₄ Si
分子量:	208.33
有害物成分:	正硅酸乙酯
健康危害:	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对皮肤有刺激作用。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触后能引起头痛、恶心和呕吐。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。遇水能逐渐水解放出刺激性气体。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	OSHA 100ppm,850mg/m ³ ; ACGIH 10ppm,85mg/m ³
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体，稍有气味。
熔点(°C):	-77

沸点(°C):	165.5
相对密度(水=1):	0.93
相对蒸气密度(空气=1):	7.22
饱和蒸气压(kPa):	0.13(20°C)
闪点(°C):	46
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用作耐热涂料、耐化学作用的涂料、有机合成中间体。
禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 6270 mg/kg(大鼠经口); 5878 mg/kg(兔经皮) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	33609
UN 编号:	1292
包装类别:	O53
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-2 甲基三乙氧基硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	2031-67-6
名称:	甲基三乙氧基硅烷 三乙氧基甲基硅烷 methyltriethoxysilane triethoxy methyl silane
分子式:	C ₇ H ₁₈ O ₃ Si
分子量:	178.31
有害物成分:	三乙氧基甲基硅烷
健康危害:	本品对皮肤有刺激作用。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。
燃爆危险:	本品易燃, 有毒, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难, 给输氧。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	遇明火、高热易燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解放出有毒的气体。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以在不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过

	滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准
工程控制:	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
熔点(°C):	-46.5
沸点(°C):	141
相对密度(水=1):	0.89(20°C)
相对蒸气密度(空气=1):	6.14
饱和蒸气压(kPa):	1.47(20°C)
闪点(°C):	23
溶解性:	不溶于水，溶于乙醇、丙酮、乙醚、汽油。
主要用途:	用于有机硅化合物制造，如制取有机硅玻璃树脂及其它树脂。
禁配物:	强氧化剂、强酸、潮湿空气。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 15700 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	61866
包装方法:	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶。

附表 A.1.3 乙醇的理化性质及危险特性表

CAS:	64-17-5
名称:	酒精 乙醇 ethanol ethyl alcohol
分子式:	C ₂ H ₆ O
分子量:	46.07
有害物成分:	乙醇

健康危害:	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。急性中毒: 急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响: 在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状, 以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m ³):	1000
TLVTN:	OSHA1000ppm,1880mg/m ³ ;ACGIH1000ppm,1880mg/m ³
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体, 有酒香。
熔点(°C):	-114.1
沸点(°C):	78.3
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.59
饱和蒸气压(kPa):	5.33(19°C)
燃烧热(kJ/mol):	1365.5
临界温度(°C):	243.1
临界压力(MPa):	6.38
辛醇/水分配系数的对数值:	0.32
闪点(°C):	12

引燃温度(°C):	363
爆炸上限%(V/V):	19.0
爆炸下限%(V/V):	3.3
溶解性:	与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
禁配物:	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。
急性毒性:	LD50: 7060mg/kg(免经口); 7430mg/kg(免经皮)LC50: 37620mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32061
UN 编号:	1170
包装标志:	易燃液体
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 小开口铝桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐) 外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-4 二氧化碳的理化性质及危险特性表

CAS:	124-38-9
名称:	二氧化碳 碳酸酐 carbon dioxide
分子式:	CO ₂
分子量:	44.01
有害物成分:	二氧化碳
健康危害:	在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋作用, 高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒: 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 能造成-80~-43℃低温, 引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响: 经常接触较高浓度的二氧化碳者, 可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。
燃爆危险:	本品不燃。
皮肤接触:	若有冻伤, 就医治疗。
眼睛接触:	若有冻伤, 就医治疗。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配

	备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易(可)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	18000
TLVTN:	OSHA 5000ppm,9000mg/m ³ ; ACGIH 5000ppm,9000mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 30000ppm,54000mg/m ³
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-56.6(527kPa)
沸点(°C):	-78.5(升华)
相对密度(水=1):	1.56(-79°C)
相对蒸气密度(空气=1):	1.53
饱和蒸气压(kPa):	1013.25(-39°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	31
临界压力(MPa):	7.39
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、烃类等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等,也用于冷饮、灭火及有机合成。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22019
UN 编号:	1013
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶;安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-5 DMC (二甲基硅氧烷混合环体) 的理化性质及危险特性表

CAS:	556-67-2
名称:	DMC 二甲基硅氧烷混合环体 Dimethylcyclsiloxane
分子式:	$[(CH_3)_2SiO]_n, n=3\sim 6$
分子量:	无意义
有害物成分:	二甲基硅氧烷混合环体
健康危害:	吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激性。

燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险性:	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。
灭火方法:	用水雾、耐醇泡沫、干粉或二氧化碳灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易(可)燃物分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
工程控制:	密闭操作, 全面排风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体
熔点(°C):	无资料。
沸点(°C):	175 - 176 °C
相对密度(水=1):	0.956 g/mL 在 25 °C
闪点(°C):	60
溶解性:	不溶于水, 溶于苯等有机溶剂。
主要用途:	用于制成高摩尔质量的线型或交联型聚硅氧烷产品, 包括硅油、硅橡胶、硅树脂等三大类聚合产品
急性毒性:	1、LD50 经口 - 大鼠 - > 2,000 mg/kg 2、LC50 吸入 - 大鼠 - 4 h - 36,000 mg/m ³
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	产品: 在装备有加力燃烧室和洗刷设备的化学焚烧炉内燃烧处理。特别在点燃的时候要注意, 因为此物质是高度易燃性物质。将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。
UN 编号:	1993
包装类别:	III
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-6 六甲基二硅氧烷的理化性质及危险特性表

CAS:	107-46-0
名称:	六甲基二硅醚 六甲基氧二硅烷 hexamethyl disiloxane hexamethyloxy disilane
分子式:	C ₆ H ₁₈ SiO
分子量:	162.4
有害物成分:	六甲基二硅氧烷
健康危害:	吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激性。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，全面排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作，全面排风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色、透明液体，易潮解。
熔点(°C):	-59
沸点(°C):	99.5
相对密度(水=1):	0.76(25°C)
闪点(°C):	-1.1

溶解性:	不溶于水, 溶于多数有机溶剂。
主要用途:	用作硅油、硅橡胶、药品、气相色谱固定液、分析试剂、憎水剂等。
禁配物:	强酸、强碱、强氧化剂、水、潮湿空气。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32187
包装类别:	O52
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-7 四甲基氢氧化铵的理化性质及危险特性表

CAS:	75-59-2
名称:	四甲基氢氧化铵 氢氧化四甲基铵 Tetramethylammoniumhydroxide
分子式:	(CH ₃) ₄ NOH
分子量:	91
有害物成分:	四甲基氢氧化铵
健康危害:	吞咽致命; 皮肤接触致命; 造成严重皮肤灼伤和眼损伤; 造成严重眼损伤; 会损害器官; 长期或反复接触会对器官造成损害
燃爆危险:	蒸气有毒; 燃烧排放有毒氮氧化物和氨气烟雾
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	本品可燃, 具腐蚀性, 可致人体灼伤。
有害燃烧产物:	燃烧排放有毒氮氧化物和氨气烟雾
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处, 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火时尽量切断泄漏源, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的

	材料收容泄漏物。
工程控制:	密封储藏或使用此产品一定要配有洗眼装置及安全的淋浴, 使用通风装置将空气中的浓度降低。个人防护设备
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	飞溅防护罩或尘土防护安全护目镜及面具, 防止接触此物品。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。卫生防护的具体说明: 1. 工作后迅速脱掉污染衣物, 洗净后才可再穿戴或丢弃, 且须告知洗衣人员污染的危害性。2. 工作场所严禁抽菸或饮食。3. 处理此物后, 须彻底洗手。4. 维持作业场所清洁。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	无资料
主要成分:	四甲基氢氧化铵
外观与性状:	有一定氨气味道的无色结晶
熔点(°C):	62-71°C
沸点(°C):	120°C
相对密度(水=1):	1.016
闪点(°C):	80°C
溶解性:	溶于水和乙醇等
主要用途:	氨基硅油、201 甲基硅油、硅橡胶等有机硅类产品聚合中的催化剂。当水溶液使用时, 可用作合成 RT 培司催化剂, 亦可用于聚酯类聚合物、纺织、皮革、木材加工、电子、电镀等行业, 也是极谱实验支持液
禁配物:	强酸、氧化剂及铵盐。
避免接触的条件:	高温分解
急性毒性:	半数致死剂量 (LD50) 经皮 - 大鼠 - 449 mg/kg 半数致死剂量 (LD50) 经皮 - 大鼠 - 112 mg/kg
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。 联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。 受污染的容器和包装。
危险货物编号:	82019
UN 号:	1835
包装类别:	N/A
包装方法:	玻璃瓶或塑胶桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑胶瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑胶瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

附表 A.1-8 甲基三甲氧基硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	1185-55-3
名称:	甲基三甲氧基硅烷 Trimethoxy(methyl)silane
分子式:	C ₄ H ₁₂ O ₃ Si
分子量:	136

有害物成分:	甲基三甲氧基硅烷
健康危害:	吸入有毒, 可能导致皮肤过敏反应
燃爆危险:	易燃液体
皮肤接触:	立即除去脱掉所有沾污的衣物。用水清洗皮肤/淋浴。
眼睛接触:	用水缓慢温和地冲洗三十分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出, 取出隐形眼镜, 然后继续冲洗。如仍觉眼睛刺激: 求医/就诊。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	禁止催吐。切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。
危险性:	遇明火、高热可燃; 受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气; 与强氧化剂接触可发生化学反应
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	用水雾、抗乙醇泡沫、干粉或二氧化碳灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	避免接触皮肤和眼睛。防止吸入蒸汽和烟雾。切勿靠近火源。- 严禁烟火。采取措施防止静电积聚。
工程控制:	密封储藏或使用此产品一定要配有洗眼装置及安全的淋浴, 使用通风装置将空气中的浓度降低。个人防护设备
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	飞溅防护罩或尘土防护安全护目镜及面具, 防止接触此物品。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。卫生防护的具体说明: 1. 工作后迅速脱掉污染衣物, 洗净后才可再穿戴或丢弃, 且须告知洗衣人员污染的危害性。2. 工作场所严禁抽菸或饮食。3. 处理此物后, 须彻底洗手。4. 维持作业场所清洁。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	无资料
主要成分:	甲基三甲氧基硅烷
外观与性状:	无色透明液体, 易吸湿
熔点(°C):	<-70
沸点(°C):	102-104
相对密度(水=1):	0.955
闪点(°C):	11.1
溶解性:	可溶于甲醇; 乙醇; 酮类和苯中, 遇水会水解交联并生产甲醇。
主要用途:	作为 RTV 单组份硅橡胶交联剂, 也是制备硅树脂原料, 还可处理各种无机填料。用于制造有机硅化合物, 用作室温硫化硅橡胶交联剂、玻纤和增强塑料层压制品的处理剂、二氧化硅的偶联剂, 室温硫化硅橡胶交联剂, 玻纤和增强塑料层压制品的处理剂 SiO ₂ 的偶联剂。
禁配物:	强氧化剂、强酸
避免接触的条件:	热、火焰和火花。极端温度和直接日晒
急性毒性:	半数致死剂量 (LD50) 经口 - 大鼠 - 11,747 mg/kg

	半数致死浓度 (LC50) 吸入 - 大鼠 - 6 h - > 7605 ppm 半数致死剂量 (LD50) 经皮 - 兔子 - > 9,600 mg/kg
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	此易爆炸产品可以在备有燃烧后处理和洗刷作用的化学焚化炉中燃烧 将剩余的和未回收的溶液交给处理公司。联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。 受污染的容器和包装作为未用过的产品弃置。
UN 号:	1993
包装类别:	第二
包装方法:	玻璃瓶或塑胶桶 (罐) 外普通木箱或半花格木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑胶瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑胶瓶或镀锡薄钢板桶 (罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
储存注意事项:	贮存时, 不准接触明火, 应保持通风、干燥, 不可接触酸, 贮存温度 -45°C ~ 45°C, 打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。对湿度敏感

附表 A.1-9 盐酸 (氯化氢) 的理化性质及危险特性表

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46
有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
灭火方法:	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时, 消防人员须穿戴全身防护服, 关闭火场中钢瓶的阀门, 减弱火势, 并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具 (半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿化学防护服, 戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类、活性金属粉末分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	15
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	必要时,戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-114.2
沸点(°C):	-85.0
相对密度(水=1):	1.19
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	4225.6(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	51.4
临界压力(MPa):	8.26
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害,应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系,确定处置方法。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-10 含氢硅油的理化性质及危险特性表

CAS:	63148-57-2
名称:	含氢硅油 聚(甲基氢硅氧烷) Poly(methylhydrosiloxane)

分子式:	$C_3H_9OSi(CH_3O)_n.C_3H_9Si \quad n=1, 2, 3$
分子量:	N/A
有害物成分:	含氢硅油
健康危害:	刺激眼睛, 呼吸系统和皮肤
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	遇明火、高热可燃; 受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气; 与强氧化剂接触可发生化学反应
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	用水雾、抗乙醇泡沫、干粉或二氧化碳灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	贮存在阴凉处。使容器保持密闭, 储存在干燥通风处。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。
工程控制:	密封储藏或使用此产品一定要配有洗眼装置及安全的淋浴, 使用通风装置将空气中的浓度降低。个人防护设备
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	飞溅防护罩或尘土防护安全护目镜及面具, 防止接触此物品。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。卫生防护的具体说明: 1. 工作后迅速脱掉污染衣物, 洗净后才可再穿戴或丢弃, 且须告知洗衣人员污染的危害性。2. 工作场所严禁抽菸或饮食。3. 处理此物后, 须彻底洗手。4. 维持作业场所清洁。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	无资料
主要成分:	含氢硅油
外观与性状:	无色透明液体
熔点(°C):	<-60°C
沸点(°C):	142 °C
相对密度(水=1):	1.006
饱和蒸气压(kPa):	38 hPa (20 °C)
闪点(°C):	204
溶解性:	溶于苯、二甲苯、乙醚, 不溶于水及醇。
主要用途:	在金属盐类催化剂作用下, 低温可交联成膜, 在各种物质表面形成防水膜, 可作为织物、玻璃、陶瓷、纸张、皮革、金属、水泥、大理石等各种材料的防水剂; 尤其是织物的防水。甲基含氢硅油乳液与甲基羟基硅油乳液共用, 能防水又可保持织物的透气性并能提高织物的撕裂强度、磨擦强度和防污性, 改善织物的手感和缝合性能。另外, 用作纸张的防粘隔离剂和交联剂。
禁配物:	氧化剂、酸类

废弃处置方法:	产品: 将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。受污染的容器和包装: 按未用产品处置。
危险货物编号:	非危险货物
运输注意事项:	搬运时轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。按非危险品运输。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。包装要求密封。应与氧化剂、酸类、食用化工原料分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。

附表 A.1-11 丙酸的理化性质及危险特性表

CAS:	79-09-4
名称:	丙酸 propionic acid
分子式:	C3H6O2
分子量:	74.08
有害物成分:	丙酸
健康危害:	吸入本品对呼吸道有强烈刺激性, 可发生肺水肿。蒸气对眼有强烈刺激性, 液体可致严重眼损害。皮肤接触可致灼伤。大量口服出现恶心、呕吐和腹痛。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	用水喷射逸出液体, 使其稀释成不燃性混合物, 并用雾状水保护消防人员。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防酸碱工作服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m3):	2
TLVTN:	ACGIH 10ppm,30mg/m3
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

身体防护:	穿防酸碱工作服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量≥96.0%。
外观与性状:	无色液体, 有刺激性气味。
熔点(°C):	-22
沸点(°C):	140.7
相对密度(水=1):	0.99
相对蒸气密度(空气=1):	2.56
饱和蒸气压(kPa):	1.33(39.7°C)
燃烧热(kJ/mol):	1525.8
临界温度(°C):	339
临界压力(MPa):	5.37
闪点(°C):	52
引燃温度(°C):	465
爆炸上限%(V/V):	12.1
爆炸下限%(V/V):	2.9
溶解性:	与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿。
主要用途:	用作酯化剂、硝酸纤维素的溶剂、增塑剂、化学试剂和配制食品原料等。
禁配物:	碱类、强氧化剂、强还原剂。
急性毒性:	LD50: 3500 mg/kg(大鼠经口); 500 mg/kg(兔经皮) LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 990μg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 495 重度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。溶于易燃溶剂后, 再焚烧。
危险货物编号:	81613
UN 编号:	1848
包装类别:	O53
包装方法:	塑料桶(胆)外钢塑复合桶; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-12 二甲苯的理化性质及危险特性表

CAS:	1330-20-7
名称:	二甲苯
分子式:	C ₈ H ₁₀
分子量:	106.17
有害物成分:	二甲苯
健康危害:	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用, 高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒: 短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癩病样发作。慢性影响: 长期接触有神经衰弱综合征, 女工有月经异常, 工人常发生皮肤干燥、皸裂、皮炎。
燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	100
前苏联 MAC(mg/m ³):	50
TLVTN:	OSHA 100ppm,434mg/m ³ ; ACGIH 100ppm,434mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 150ppm,651mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量≥96%。
外观与性状:	无色透明液体, 有类似甲苯的气味。
熔点(°C):	-25.5
沸点(°C):	144.4
相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度(空气=1):	3.66
饱和蒸气压(kPa):	1.33(32°C)
燃烧热(kJ/mol):	4563.3
临界温度(°C):	357.2
临界压力(MPa):	3.70
辛醇/水分配系数的对数值:	2.8
闪点(°C):	30
引燃温度(°C):	463
爆炸上限%(V/V):	7.0
爆炸下限%(V/V):	1.0
溶解性:	不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。

主要用途:	主要用作溶剂和用于合成油漆涂料。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 1364 mg/kg(小鼠静脉) LC50: 无资料
其它有害作用:	其环境污染行为主要体现在饮用水和大气中, 残留和蓄积并不严重, 在环境中可被生物降解和化学降解, 但这种过程的速度比挥发过程的速度低得多, 挥发到大气中的二甲苯也可能被光解。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	33535
UN 编号:	1307
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气筒必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-13 正丁醇的理化性质及危险特性表

CAS:	71-36-3
名称:	丁醇 正丁醇 1-butanol butyl alcohol
分子式:	C ₄ H ₁₀ O
分子量:	74.12
有害物成分:	丁醇
健康危害:	本品具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激, 在角膜浅层形成半透明的空泡, 头痛、头晕和嗜睡, 手部可发生接触性皮炎。
燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	用水喷射逸出液体, 使其稀释成不燃性混合物, 并用雾状水保护消防人员。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水、1211 灭火剂、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴安全防护眼镜, 穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	200
前苏联 MAC(mg/m ³):	10
TLVTN:	OSHA 100ppm,304mg/m ³ ; ACGIH 50ppm[皮][上限值]
TLVWN:	ACGIH 50ppm,152mg/m ³ [皮]
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色透明液体, 具有特殊气味。
熔点(°C):	-88.9
沸点(°C):	117.5
相对密度(水=1):	0.81
相对蒸气密度(空气=1):	2.55
饱和蒸气压(kPa):	0.82(25°C)
燃烧热(kJ/mol):	2673.2
临界温度(°C):	287
临界压力(MPa):	4.90
辛醇/水分配系数的对数值:	0.88
闪点(°C):	35
引燃温度(°C):	340
爆炸上限%(V/V):	11.2
爆炸下限%(V/V):	1.4
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。
主要用途:	用于制取酯类、塑料增塑剂、医药、喷漆, 以及用作溶剂。
禁配物:	强酸、酰基氯、酸酐、强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 4360 mg/kg(大鼠经口); 3400 mg/kg(兔经皮) LC50: 24240mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	33552
UN 编号:	1120
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶; 薄钢板桶或镀锡薄钢板桶(罐)外花格箱; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-14 松香的理化性质及危险特性表

CAS:	8050-09-7
名称:	松香 松香树脂 Rosin
分子式:	C ₂₀ H ₃₀ O ₂
分子量:	302.4
有害物成分:	松香
健康危害:	可能导致皮肤过敏反应。
燃爆危险:	较易燃固体, 遇明火、高温、氧化剂易燃, 与空气混合可爆
皮肤接触:	用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。
眼睛接触:	用水冲洗眼睛作为预防措施。
吸入:	如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止, 进行人工呼吸。请教医生。
食入:	切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。
危险特性:	易燃, 其粉尘与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。
有害燃烧产物:	一氧化碳, 二氧化碳, 燃烧时发出大量浓黑烟, 雾状粉尘自燃点 130°C, 与空气混合爆炸下限 12.6 克/立方米
灭火方法:	水、干砂、二氧化碳、泡沫、1211 灭火剂
应急处理:	使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。避免吸入粉尘。不要让产品进入下水道。收集和处置时不要产生粉尘。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。
操作注意事项:	禁止明火。操作人员应经过专门培训, 严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触, 避免吸入蒸汽。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装, 应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手, 禁止在工作场所进饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	库房通风低温干燥; 与氧化剂分开存放
工程控制:	防止粉尘扩散! 作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作, 防止泄漏。加强通风。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明, 并设置通讯报警系统。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	采取局部排气通风或呼吸防护。
眼睛防护:	安全护目镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	防护手套。防护服。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	松香
外观与性状:	淡黄色具有松节油香气结晶
熔点(°C):	100 - 140°C
沸点(°C):	250°C
相对密度(水=1):	1.07~1.09
闪点(°C):	208.1°C
溶解性:	易溶于醇类、酮类、醚类、酯类、二硫化碳、卤代烃和芳烃中, 在烃类溶剂中溶解性略差, 不溶于冷水。
主要用途:	主要用于肥皂、造纸、油墨、涂料、油漆、胶粘剂、橡胶、助焊剂、合成树脂等
禁配物:	强氧化剂
急性毒性:	半数致死剂量 (LD50) 经口 - 大鼠 - 雄性和雌性 - 2,800 mg/kg 半数致死剂量 (LD50) 经皮 - 大鼠 - 雄性和雌性 - > 2,000 mg/kg

刺激性:	可能导致皮肤过敏反应。
其它有害作用:	不易被环境降解
废弃处置方法:	尽可能回收利用。如果不能回收利用,采用焚烧方法进行处置。不得采用排放到下水道的方式废弃处置本品。
包装类别:	非危险货物
包装方法:	按照生产商推荐的方法进行包装,例如:开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱等。
运输注意事项:	运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。 使用槽(罐)车运输时应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 夏季最好早晚运输。 运输途中应防暴晒、雨淋,防高温。 中途停留时应远离火种、热源、高温区。 公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。 铁路运输时要禁止溜放。 严禁用木船、水泥船散装运输。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

附表 A.1-15 硼酸的理化性质及危险特性表

CAS:	10043-35-3
名称:	硼酸 Boracic acid boric acid
分子式:	H3BO3
分子量:	61.84
有害物成分:	硼酸
健康危害:	工业生产中,仅见引起皮肤刺激、结膜炎、支气管炎,一般无中毒发生。口服引起急性中毒,主要表现为胃肠道症状,有恶心、呕吐、腹痛、腹泻等,继之发生脱水、休克、昏迷或急性肾功能衰竭,可有高热、肝肾损害和惊厥,重者可致死。皮肤出现广泛鲜红色疹,重者成剥脱性皮炎。本品易被损伤皮肤吸收引起中毒。慢性中毒:长期由胃肠道或皮肤吸收小量该品,可发生轻度消化道症状、皮炎、秃发以及肝肾损害。
燃爆危险:	本品不燃,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难,给输氧。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。洗胃,导泄。就医。
危险特性:	受高热分解放出有毒的气体。
有害燃烧产物:	氧化硼。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩),穿防毒服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。小心扫起,转移至安全场所。若大量泄漏,用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩,戴化学安全防护眼镜,穿防毒物渗透工作服,戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与碱类、钾接触。搬运时轻装轻卸,保持包装完整,防止洒漏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与碱类、钾分开存放,切忌混储。储区应备有合适

	的材料收容泄漏物。
前苏联 MAC(mg/m ³):	10
TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色微带珍珠光泽的三斜晶体或白色粉末, 有滑腻手感, 无臭味。
熔点(°C):	185(分解)
沸点(°C):	300
相对密度(水=1):	1.44(15°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水, 溶于乙醇、乙醚、甘油。
主要用途:	用于玻璃、搪瓷、医药、化妆品等工业, 以及制备硼和硼酸盐, 并用作食物防腐剂和消毒剂等。
禁配物:	碱类、钾。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	人经皮: 15mg/3 天, 间歇染毒, 中度刺激。
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、钾、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

附表 A.1-16 硫酸的理化性质及危险特性表

CAS:	7664-93-9
名称:	硫酸 sulfuric acid
分子式:	H ₂ SO ₄
分子量:	98.08
有害物成分:	硫酸
健康危害:	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
环境危害:	对环境有危害, 对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	遇水大量放热,可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应,发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂:干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品,以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿耐酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗,冲洗稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时,应把酸加入水中,避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35°C,相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	2
前苏联 MAC(mg/m ³):	1
TLVTN:	ACGIH 1mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 3mg/m ³
监测方法:	氰化钡比色法
工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时,佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量:工业级 92.5%或 98%。
外观与性状:	纯品为无色透明油状液体,无臭。
熔点(°C):	10.5
沸点(°C):	330.0
相对密度(水=1):	1.83
相对蒸气密度(空气=1):	3.4
饱和蒸气压(kPa):	0.13(145.8°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义

溶解性:	与水混溶。
主要用途:	用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
禁配物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 2140 mg/kg(大鼠经口) LC50: 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 1380μg, 重度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染。
废弃处置方法:	缓慢加入碱液 - 石灰水中, 并不断搅拌, 反应停止后, 用大量水冲入废水系统。
危险货物编号:	81007
UN 编号:	1830
包装类别:	O51
包装方法:	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-17 双氧水的理化性质及危险特性表

CAS:	7722-84-1
名称:	过氧化氢 双氧水 hydrogen peroxide
分子式:	H ₂ O ₂
分子量:	34.01
有害物成分:	过氧化氢
健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。
燃爆危险:	本品助燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 能产生气相爆炸。
有害燃烧产物:	氧气、水。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 水、雾状水、干粉、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑

	围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	ACGIH 1ppm,1.4mg/m ³
监测方法:	四氯化钛分光光度法
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿聚乙烯防毒服。
手防护:	戴氯丁橡胶手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	工业级 分为 27.5%、35%两种。
外观与性状:	无色透明液体，有微弱的特殊气味。
熔点(°C):	-2(无水)
沸点(°C):	158(无水)
相对密度(水=1):	1.46(无水)
饱和蒸气压(kPa):	0.13(15.3°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。
主要用途:	用于漂白，用于医药，也用作分析试剂。
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	经水稀释后，发生分解放出氧气，待充分分解后，把废液排入废水系统。
危险货物编号:	51001
UN 编号:	2015
包装类别:	O51
包装方法:	大包装：塑料桶（罐），容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有 10%余量，每桶（罐）净重不超过 50 公斤。试剂包装：塑料瓶，再单个装入塑料袋内，合装在钙塑箱内。
运输注意事项:	双氧水应添加足够的稳定剂。含量>40% 的双氧水，运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装（含量<40%），可以按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格，并经铁路局批准；含量≤3%的双氧水，可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

附表 A.1-18 次氯酸钠的理化性质及危险特性表

CAS:	7681-52-9
名称:	次氯酸钠溶液 sodium hypochlorite solution
分子式:	NaClO
分子量:	74.44
有害物成分:	次氯酸钠溶液
健康危害:	经常用手接触本品的工人,手掌大量出汗,指甲变薄,毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。
燃爆危险:	本品不燃,具腐蚀性,可致人体灼伤,具致敏性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化物。
灭火方法:	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏:用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防腐工作服,戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	高浓度环境中,应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防腐工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量:工业级(以有效氯计)一级 13%;二级 10%。
外观与性状:	微黄色溶液,有似氯气的气味。
熔点(°C):	-6
沸点(°C):	102.2
相对密度(水=1):	1.10
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水。
主要用途:	用于水的净化,以及作消毒剂、纸浆漂白等,医药工业中用制氯胺等。
禁配物:	碱类。
急性毒性:	LD50: 8500 mg/kg(小鼠经口) LC50: 无资料

其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
危险货物编号:	83501
UN 编号:	1791
包装类别:	O53
包装方法:	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-19 液碱(氢氧化钠)的理化性质及危险特性表

CAS:	1310-73-2
名称:	氢氧化钠 烧碱 Causticsoda sodiunhydroxide
分子式:	NaOH
分子量:	40.01
有害物成分:	氢氧化钠
健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧。遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 冲洗稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时, 应把碱加入水中, 避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m ³):	0.5
前苏联 MAC(mg/m ³):	0.5
TLVTN:	OSHA2mg/m ³
TLVWN:	ACGIH2mg/m ³
监测方法:	酸碱滴定法; 火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品一级≥99.5%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封, 每桶净重不超过 100 公斤; 塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

附表 A.1-20 溶剂油的理化性质及危险特性表

CAS:	64742-94-5
名称:	200#溶剂油 200#Paint solvent
分子式:	混合物
有害物成分:	200#溶剂油
健康危害:	其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有 烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐。本品对皮肤有刺激性。
燃爆危险:	遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。
皮肤接触:	脱去污染衣物, 再次穿着前必须洗净; 用大量清水冲洗, 用肥皂清洗干净。
眼睛接触:	用流动清水或生理盐水冲洗, 直至刺激感消退, 必要时上医院就医。

吸入:	立即脱离现场, 至空气流通处, 饮用足量开水, 并予医疗护理。
食入:	如发生吞食, 立即漱口, 勿催吐。保持休息状态, 及时进行医护。
危险特性:	一级易燃液体。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。高速流动、激荡下会产生静电放电, 引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引起回燃
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳
灭火方法:	用水喷洒冷却火焰接触的表面, 并保护人员安全。切断燃料源。采用砂土、泡沫、1211、氧化碳灭火器扑救。小面积可用雾状水扑救。特殊防火警告: 不要将水直接喷洒进储存容器, 以免引起暴沸的危险。
应急处理:	首先切断一切火源, 应急处理人员戴好防毒面具和手套。阻止液体流入下水道、低洼地带。疏散人群, 切断危害源, 采取措施将其对地下水的影响控制在最小限度内。用黄沙和泥土吸附泄漏液体, 倒至空旷处任其蒸发。并用水冲洗残余物, 并集中回收和处置。对污染地面用肥皂水或洗涤剂刷洗经稀释的污水放入废水系统
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。操作人员佩带自吸过滤式防毒面罩(半面罩)戴化学安全防护眼镜, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材。倒空的容器可能残留有毒物
储存注意事项:	储存于阴凉、通风库房。远离火种当热源仓温不宜超过 30 度, 保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。
工程控制:	建议使用局部排气通风设施, 以控制使用该产品源头溢漏气体。使用半罩过滤式防毒面具以防止吸入过多的有害物质。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 建议佩带过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 应佩带空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼睛。
身体防护:	穿防静电工作服
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作前避免饮用酒精性饮料。进行就业前和定期体检。
主要成分:	200#溶剂油
外观与性状:	透明液体, 有香蕉味
相对密度(水=1):	0.78
闪点(°C):	> 33
溶解性:	不溶于水。溶于大多数有机溶剂。
主要用途:	适用于作涂料工业的溶剂和稀释剂
禁配物:	强氧化剂
避免接触的条件:	高温, 明火
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染
废弃处置方法:	产品: 尽可能回收利用。如果不能回收利用, 采用焚烧方法进行处置。不得采用排放到下水道的方方式废弃处置本品。污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。
危险货物编号:	32003
UN 编号:	1267
包装类别:	III
包装方法:	磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散

	装运输。
--	------

附表 A.1-21 苯基三氯硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	98-13-5
名称:	苯基三氯硅烷 phenyltrichlorosilane
分子式:	C ₆ H ₅ Cl ₃ Si
分子量:	211.55
有害物成分:	苯基三氯硅烷
健康危害:	蒸气对呼吸道有刺激性。皮肤或眼接触可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道。
燃爆危险:	本品可燃, 具强腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	遇明火、高热可燃。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。与强氧化剂接触可发生化学反应。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化硅。
灭火方法:	灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、醇类等分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
沸点(°C):	201.0
相对密度(水=1):	1.32
相对蒸气密度(空气=1):	7.3
饱和蒸气压(kPa):	0.13(33°C)
闪点(°C):	91(O.C)
溶解性:	溶于乙醚、苯等多数有机溶剂。

主要用途:	用作制造硅酮的中间体及制取苯基硅树脂。
禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱、水、醇类。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 2390 mg/kg(大鼠经口); 890 mg/kg(兔经皮) LC50: 330mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	81133
UN 编号:	1804
包装类别:	O52
包装方法:	磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-22 甲醇的理化性质及危险特性表

CAS:	67-56-1
名称:	甲醇 木酒精 methanol methylalcohol
分子式:	CH ₄ O
分子量:	32.04
有害物成分:	甲醇
健康危害:	对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可有视物模糊、复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合征, 植物神经功能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式

	防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m3):	50
前苏联 MAC(mg/m3):	5
TLVTN:	OSHA200ppm,262mg/m3;ACGIH200ppm,262mg/m3[皮]
TLVWN:	ACGIH250ppm,328mg/m3[皮]
监测方法:	气相色谱法; 变色酸分光光度法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色澄清液体, 有刺激性气味。
熔点(°C):	-97.8
沸点(°C):	64.8
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.11
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21.2°C)
燃烧热(kJ/mol):	727.0
临界温度(°C):	240
临界压力(MPa):	7.95
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.82/-0.66
闪点(°C):	11
引燃温度(°C):	385
爆炸上限%(V/V):	44.0
爆炸下限%(V/V):	5.5
溶解性:	溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
禁配物:	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
急性毒性:	LD50: 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮)LC50: 83776mg/m3, 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	32058
UN 编号:	1230
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品

	的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
--	--

附表 A.1-23 甲醇钠溶液的理化性质及危险特性表

CAS:	124-41-4
名称:	甲醇钠 甲氧基钠 sodium methoxide sodium methylate
分子式:	CH ₃ ONa
分子量:	54.02
有害物成分:	甲氧基钠
健康危害:	本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后，可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性，可致失明。皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道，引起腹痛、恶心、呕吐；大量口服可致失明和死亡。慢性影响：对中枢神经系统有抑制作用。
燃爆危险:	本品易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，用水漱口，就医。
危险特性:	遇明火、高热易燃。与氧化剂接触猛烈反应。受热分解释出高毒烟雾。遇潮时对部分金属如铝、锌等有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
灭火方法:	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。避免扬尘，小心扫起，转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与酸类、氯代烃接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。保持容器密封。应与酸类、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	白色无定形易流动粉末，无臭。
沸点(°C):	>450
相对密度(水=1):	1.3
相对蒸气密度(空气=1):	1.1
溶解性:	溶于甲醇、乙醇。

主要用途:	主要用于医药工业, 有机合成中用作缩合剂、化学试剂、食用油脂处理的催化剂等。
其它理化性质:	127
禁配物:	水、酸类、氯代烃。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	82018
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 塑料袋外塑料桶 (固体); 塑料桶 (液体); 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶 (罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶 (罐)、金属桶 (罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

附表 A.1-24 二甲基二氯硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	75-78-5
名称:	二甲基二氯硅烷 二氯二甲基硅烷 dichlorodimethylsilane dimethyldichlorosilane
分子式:	C ₂ H ₆ Cl ₂ Si
分子量:	129.06
有害物成分:	二甲基二氯硅烷
健康危害:	对呼吸道和眼睛、皮肤粘膜有强烈的刺激作用。吸入后可有喉、支气管的痉挛、水肿、炎症, 化学性肺炎、肺水肿而致死。接触本品的工人可有眼痛、流泪、咳嗽、头痛、恶心、呕吐、喘息、易激动、皮肤发痒等症状。
燃爆危险:	本品易燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅、氯化氢。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具 (全面罩), 穿胶布防毒衣, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留

	有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、醇类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	2
工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴隔离式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量≥99.5%。
外观与性状:	无色液体, 在潮湿空气中发烟。
熔点(°C):	<-86
沸点(°C):	70.5
相对密度(水=1):	1.07
相对蒸气密度(空气=1):	4.45
闪点(°C):	-16
爆炸上限%(V/V):	9.5
爆炸下限%(V/V):	3.4
溶解性:	溶于苯、乙醚。
主要用途:	用作硅酮制造的中间体。
禁配物:	强氧化剂、酸类、醇类、胺类、强碱。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4910mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	32186
UN 编号:	1162
包装类别:	O51
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-25 乙醇钠的理化性质及危险特性表

CAS:	141-52-6
名称:	乙醇钠 乙氧基钠 sodium ethoxide sodium ethylate
分子式:	C ₂ H ₅ ONa

分子量:	68.05
有害物成分:	乙氧基钠
健康危害:	本品经呼吸道和消化道吸收,能腐蚀眼睛、皮肤和粘膜。接触后有刺激感、喉痛、咳嗽、呼吸困难、腹痛、腹泻、呕吐、肺水肿。皮肤及眼睛接触引起灼伤。
燃爆危险:	本品易燃,具腐蚀性,可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与氧化剂能发生强烈反应。遇水迅速分解。在潮湿空气中着火。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂:干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区,限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘口罩,穿全棉防腐服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,小心扫起,使用无火花工。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩,戴化学安全防护眼镜,穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。尤其要注意避免与水接触。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	密闭操作,局部排风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时,必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水,饭前要洗手。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量:16.5-18.0%;也有含乙醇钠 21%的乙醇溶液。
外观与性状:	白色或微黄色吸湿粉末。
熔点(°C):	>300
相对密度(水=1):	0.868
闪点(°C):	无意义
溶解性:	溶于无水乙醇。
主要用途:	用于医药、农药,用作分析试剂和缩合剂。
其它理化性质:	1.3850
禁配物:	强氧化剂、酸类、水。
避免接触的条件:	接触潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
废弃处置方法:	建议用控制焚烧法或安全掩埋法处置。若可能,重复使用容器或在规定的场所掩埋。
危险货物编号:	82018
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶;塑料袋外塑料桶(固体);塑料桶(液体);螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱;镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁

	与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
--	---

附表 A.1-26 氯苯的理化性质及危险特性表

CAS:	108-90-7
名称:	氯苯 一氯代苯 chlorobenzene monochlorobenzene
分子式:	C ₆ H ₅ Cl
分子量:	112.56
有害物成分:	氯苯
健康危害:	对中枢神经系统有抑制和麻醉作用；对皮肤和粘膜有刺激性。急性中毒：接触高浓度可引起麻醉症状，甚至昏迷。脱离现场，积极救治后，可较快恢复，但数日内仍有头痛、头晕、无力、食欲减退等症状。液体对皮肤有轻度刺激性，但反复接触，则起红斑或有轻度表浅性坏死。慢性中毒：常有眼痛、流泪、结膜充血；早期有头痛、失眠、记忆力减退等神经衰弱症状；重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与过氧酸银、二甲亚砷反应剧烈。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化物。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	50
前苏联 MAC(mg/m ³):	100/50
TLVTN:	OSHA 75ppm,350mg/m ³ ; ACGIH 10ppm,46mg/m ³
监测方法:	吡啶 - 碱比色法；溶剂解吸 - 气相色谱法
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。

手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色透明液体, 具有不愉快的苦杏仁味。
熔点(°C):	-45.2
沸点(°C):	132.2
相对密度(水=1):	1.10
相对蒸气密度(空气=1):	3.9
饱和蒸气压(kPa):	1.33(20°C)
临界温度(°C):	359.2
临界压力(MPa):	4.52
辛醇/水分配系数的对数值:	2.84
闪点(°C):	28
引燃温度(°C):	590
爆炸上限%(V/V):	9.6
爆炸下限%(V/V):	1.3
溶解性:	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等多数有机溶剂。
主要用途:	作为有机合成的重要原料。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 2290 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	33546
UN 编号:	1134
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-27 甲基氢二氯硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	75-54-7
名称:	甲基氢二氯硅烷 甲基二氯硅烷 Dichloro(methyl)silane
分子式:	CH ₃ SiHCl ₂
分子量:	115
有害物成分:	甲基氢二氯硅烷
健康危害:	本品对呼吸道有强烈刺激作用。可引起皮肤和眼刺激或灼伤。口服导致消化道灼伤。
燃爆危险:	本品易燃, 具腐蚀性
皮肤接触:	立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

食入:	误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。遇水或水蒸气剧烈反应, 放出的热量可导致其自燃, 并放出有毒和腐蚀性的烟雾。与氧化剂接触会猛烈反应。
有害燃烧产物:	氯化氢、氧化硅、一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。灭火剂: 二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水或泡沫灭火。
应急处理:	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防静电、防腐蚀、防毒服, 戴橡胶耐腐蚀手套。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。严禁用水处理。小量泄漏: 用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石(CaCO ₃)、苏打灰(Na ₂ CO ₃)或石灰(CaO)中和。在专家指导下清除
操作注意事项:	禁止明火、禁止火花和禁止吸烟。禁止与高温表面接触。密闭系统、通风、防爆型电气设备和照明。不要使用压缩空气灌装、卸料或转运。 操作人员应经过专门培训, 严格遵守操作规程。 操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。 避免眼和皮肤的接触, 避免吸入蒸汽。 远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。 使用防爆型的通风系统和设备。 如需罐装, 应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。 避免与氧化剂等禁配物接触, 搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 倒空的容器可能残留有害物。 使用后洗手, 禁止在工作场所进饮食。 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	耐火设备(条件)。与氧化剂、食品和饲料、性质相互抵触的物质(见化学危险性)分开存放。阴凉、干燥。严格密封。保存在惰性气体中。
工程控制:	严格作业环境管理! 作业场所建议与其它作业场所分开。 密闭操作, 防止泄漏。 加强通风。 设置自动报警装置和事故通风设施。 设置应急撤离通道和必要的污险区。 设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明, 并设置通讯报警系统。 提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	密闭系统和通风。
眼睛防护:	面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	防护手套, 防护服。
其他防护:	工作场所禁止用餐
主要成分:	甲基氢二氯硅烷
外观与性状:	无色有刺激性气味液体
熔点(°C):	-93 °C
沸点(°C):	41 °C
相对密度(水=1):	1.105
相对蒸气密度(空气=1):	3.97
饱和蒸气压(kPa):	6.79 psi (20 °C)
闪点(°C):	-32.2
爆炸上限%(V/V):	空气中 55% (体积)
爆炸下限%(V/V):	空气中 2.4% (体积)
溶解性:	溶于乙醚、苯、庚烷

主要用途:	制作含氢硅油, 用于织物处理、防水剂等
禁配物:	强氧化剂、酸类、水
废弃处置方法:	废弃化学品: 尽可能回收利用。 如果不能回收利用, 采用焚烧方法进行处置。 不得采用排放到下水道的方式废弃处置本品。 污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。
UN 编号:	1242
包装类别:	I
包装方法:	按照生产商推荐的方法进行包装, 例如: 开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱等。
运输注意事项:	气密。不易破碎包装, 将易破碎包装放在不易破碎的密闭容器中。不得与食品和饲料一起运输。

附表 A.1-28 氯仿的理化性质及危险特性表

CAS:	67-66-3
名称:	氯仿 三氯甲烷 chloroform trichloromethane
分子式:	CHCl ₃
分子量:	119.39
有害物成分:	三氯甲烷
健康危害:	主要作用于中枢神经系统, 具有麻醉作用, 对心、肝、肾有损害。急性中毒: 吸入或经皮肤吸收引起急性中毒。初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤湿热和粘膜刺激症状。以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反射消失、昏迷等, 重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动。同时可伴有肝、肾损害。误服中毒时, 胃有烧灼感, 伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻。以后出现麻醉症状。液态可致皮炎、湿疹, 甚至皮肤灼伤。慢性影响: 主要引起肝脏损害, 并有消化不良、乏力、头痛、失眠等症状, 少数有肾损害及嗜氯仿癖。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 有毒, 为可疑致癌物, 具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。在空气、水分和光的作用下, 酸度增加, 因而对金属有强烈的腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化氢、光气。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火剂: 雾状水、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴防化学品手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、铝接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱类、铝、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	20
TLVTN:	OSHA 50ppm[上限值]; ACGIH 10ppm,49mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	密闭操作, 局部排风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴防化学品手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业级 一级≥99.0%;二级≥97.0%。
外观与性状:	无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味。
熔点(°C):	-63.5
沸点(°C):	61.3
相对密度(水=1):	1.50
相对蒸气密度(空气=1):	4.12
饱和蒸气压(kPa):	13.33(10.4°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	263.4
临界压力(MPa):	5.47
辛醇/水分配系数的对数值:	1.97
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	不溶于水, 溶于醇、醚、苯。
主要用途:	用于有机合成及麻醉剂等。
禁配物:	碱类、铝。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD50: 908 mg/kg(大鼠经口) LC50: 47702mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 在地下水中有蓄积作用。其污染行为主要体现在饮用水中, 但对食品及蔬菜也能造成污染。破坏敏感水生生物的呼吸系统。在水环境中很难被生物降解。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	61553
UN 编号:	1888
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-29 三氯氢硅的理化性质及危险特性表

CAS:	10025-78-2
------	------------

名称:	硅仿 三氯硅烷 silicochloroform trichlorosilane
分子式:	HC13Si
分子量:	135.44
有害物成分:	三氯硅烷
健康危害:	对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。高浓度下,引起角膜混浊、呼吸道炎症,甚至肺水肿。并可伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上,可引起坏死,溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化。
燃爆危险:	本品易燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	遇明火强烈燃烧。受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应,有燃烧危险。极易挥发,在空气中发烟,遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。
有害燃烧产物:	氯化氢、氧化硅。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。灭火剂:干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。
操作注意事项:	密闭操作,局部排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿胶布防毒衣,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。包装必须密封,切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m3):	3
监测方法:	钼酸铵-丁基罗丹明 B 比色法
工程控制:	密闭操作,局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体,极易挥发。
熔点(°C):	-134
沸点(°C):	31.8
相对密度(水=1):	1.37
相对蒸气密度(空气=1):	4.7
饱和蒸气压(kPa):	53.33(14.5°C)
闪点(°C):	-13.9

溶解性:	溶于苯、醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制造硅酮化合物。
禁配物:	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 1030 mg/kg(大鼠经口) LC50: 1500mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
刺激性:	对眼及上呼吸道粘膜有刺激性。
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	43049
UN 编号:	1295
包装类别:	O51
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥, 并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-30 氢氧化锂的理化性质及危险特性表

CAS:	1310-66-3
名称:	氢氧化锂 lithium hydrate lithium hydroxide
分子式:	LiOH
分子量:	23.94
有害物成分:	氢氧化锂
健康危害:	本品腐蚀性极强, 能灼伤眼睛、皮肤和上呼吸道, 口服腐蚀消化道, 可引起死亡。吸入, 可引起喉、支气管炎、痉挛, 化学性肺炎、肺水肿等。
环境危害:	对环境可能有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	腐蚀性极强。与酸发生中和反应并放热。在水中形成腐蚀性溶液。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩, 穿防腐防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 小心扫起, 转移至安全场所。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 提供充分的局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、二氧化碳接触。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于干燥清洁的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、二氧化碳、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴防尘面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。

眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量:57.2%;55%;54%;53%。
外观与性状:	白色粉末。
熔点(°C):	471.2
沸点(°C):	1626
相对密度(水=1):	2.54
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水, 微溶于醇。
主要用途:	用于制造锂肥皂、润滑脂、锂盐、碱性蓄电池、显影液等。
禁配物:	强氧化剂、强酸、二氧化碳。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	在污水处理厂处理和中和。若可能, 重复使用容器或在规定场所掩埋。量小时, 中和本品的水溶液, 滤出固体做掩埋处置, 溶液冲入下水道。反应产生热和烟雾, 通过控制加入速度予以控制。
危险货物编号:	82003
UN 编号:	2680
包装方法:	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-31 氮气的理化性质及危险特性表

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 高纯氮≥99.999%; 工业级 一级≥99.5%; 二级≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-209.8
沸点(°C):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-32 柴油的理化性质及危险特性表

CAS:	68334-30-5
名称:	柴油 2 DIESEL FUEL

分子式:	混合物
有害物成分:	柴油
健康危害:	吸入会引起头痛和轻微头晕。食入引起恶心、呕吐和痉挛;中枢神经系统抑制,从轻度头痛到麻醉、昏迷和死亡;继发于呼出溶剂的肺部刺激;肾脏和肝脏损伤的迹象可能会延迟。ASPIRATION 引起严重的肺部刺激,伴有咳嗽、干呕、呼吸困难、胸骨后窘迫和快速发展的肺水肿;后来,支气管炎和肺炎的迹象;急性发作的中枢神经系统兴奋,随后出现抑郁。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	可能与硝酸等强氧化剂不相容。可能会发生炭化,然后点燃未反应的材料和其他附近的可燃物。在其他情况下,大多无反应。不受酸、碱、大多数氧化剂和大多数还原剂的水溶液的影响。当充分加热或在空气、氧气或强氧化剂存在下点燃时,放热燃烧主要产生二氧化碳和水。
有害燃烧产物:	一氧化碳,二氧化碳
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,注意通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作,注意通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿一般作业防护服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
主要成分:	柴油
外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
熔点(°C):	-18
沸点(°C):	282-338
相对密度(水=1):	0.87-0.9
闪点(°C):	55-65
引燃温度(°C):	257
溶解性:	不溶于水
主要用途:	用作柴油机的燃料。
禁配物:	强氧化剂、卤素。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有害,建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染,破坏水生生物呼吸系统。

	对海藻应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
UN 编号:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
包装类别:	Z01
包装方法:	槽车或者铁桶
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒, 否则不得装运其它物品。船运时, 配装位置应远离卧室、厨房, 并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

附表 A.1-33 二甲基二甲氧基硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	1112-39-6
名称:	二甲基二甲氧基硅烷 Dimethoxydimethylsilane
分子式:	C ₄ H ₁₂ O ₂ Si
分子量:	120
有害物成分:	二甲基二甲氧基硅烷
健康危害:	造成严重眼刺激。
燃爆危险:	高度易燃液体和蒸气
皮肤接触:	立即去除/脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/淋浴。
眼睛接触:	用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出, 取出隐形眼镜, 然后继续冲洗。如仍觉眼睛刺激: 求医/就诊。
吸入:	如果吸入: 请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸: 给予人工呼吸。 请教医生。
食入:	禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。 用水漱口。 请教医生。
危险特性:	遇明火、高热可燃; 受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气; 与强氧化剂接触可发生化学反应;
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化硅。
灭火方法:	小(起始)火时, 使用媒介物如“乙醇”泡沫、干化学品或二氧化碳。大火时, 尽可能使用水灭火。使用大量(洪水般的)水以喷雾状应用; 水柱可能是无效的。用大量水降温所有受影响的容器。保护消防人员的防护装备: 消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器, 穿全身防火防毒服。
应急处理:	使用个人防护设备。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。将人员撤离到安全区域。防范蒸汽积累达到可爆炸的浓度, 蒸汽能在低洼处积聚。环境保护措施: 在确保安全的前提下, 采取措施防止进一步的泄漏或溢出。 不要让产物进入下水道。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料: 用防爆真空清洁器或湿的刷子将溢出物收集起来并放置到容器中去。根据当地规定处理
操作注意事项:	避免接触皮肤和眼睛。 防止吸入蒸汽和烟雾。 切勿靠近火源。 - 严禁烟火。采取措施防止静电积聚。
储存注意事项:	贮存在阴凉处。 容器保持紧闭, 储存在干燥通风处。 打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。 对湿度敏感
工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。

手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	无色透明液体
熔点(°C):	-80°C
沸点(°C):	85°C
相对密度(水=1):	0.8663
闪点(°C):	-34.8
溶解性:	遇水分解
主要用途:	作为结构控制剂、扩链剂、填料处理剂, 广泛应用于有机硅胶及白炭黑的处理上。本品用作结构控制剂、扩链剂, 改善机械加工性能, 延长混炼胶的储存时间, 可替代羟基硅油使用。广泛应用于有机硅胶及白炭黑的处理上
禁配物:	强氧化剂
废弃处置方法:	产品 在装备有加力燃烧室和洗刷设备的化学焚烧炉内燃烧处理, 特别在点燃的时候要注意, 因为此物质是高度易燃 性物质 将剩余的和未回收的溶液交给处理公司。联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。 受污染的容器和包装 作为未用过的产品弃置
危险货物编号:	1993
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥, 并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-34 硫酸钴的理化性质及危险特性表

CAS:	10124-43-3
名称:	赤矾 硫酸钴 cobalt sulfate cobaltous sulfate
分子式:	CoSO ₄ ·7H ₂ O
分子量:	281.15
有害物成分:	硫酸钴
健康危害:	本品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用。引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等。皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。
环境危害:	对环境可能有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 有毒, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏: 避免扬尘, 小心扫起, 收集运至废物处理场所处置。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封, 切勿受潮。应与食用化学品等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
监测方法:	火焰原子吸收光谱法; 催化极谱法
工程控制:	密闭操作, 局部排风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	玫瑰红色单斜晶体。
熔点(°C):	96~98
沸点(°C):	420(-7H ₂ O)
相对密度(水=1):	1.948(25°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、甲醇, 微溶于乙醇。
主要用途:	用于制陶瓷釉料、油漆催干剂和镀钴等。
禁配物:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 389 mg/kg(小鼠经口)S02; 871 mg/kg(大鼠经口)S01 LC50: 无资料
其它有害作用:	迁移性: 在陆地上随着风化作用进入土壤, 被一些水解产物或氧化性沉积物吸附。吸附性: 被一些水解产物或氧化性沉积物吸附; 特别对胶体土壤二价 Co 有非常强的吸附作用, 在酸性土壤中, 不易吸附。富集: 在自然环境中, 可生物富集。该物质对环境可能有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用安全掩埋法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋。
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与食用化学品等混装混运。运输途中应防晒晒、雨淋, 防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶。

附表 A.1-35 苯的理化性质及危险特性表

CAS:	71-43-2
名称:	苯 benzene
分子式:	C ₆ H ₆
分子量:	78.11
有害物成分:	苯
健康危害:	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用, 引起急性中毒; 长期接触苯对造血系统有损害, 引起慢性中毒。急性中毒: 轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态; 严重者发生昏

	迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现为神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病（以急性粒细胞性为多见）。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。
环境危害：	对环境有危害，对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃，为致癌物。
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项：	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	40[皮]
前苏联 MAC(mg/m ³):	15/5
TLVTN:	OSHA 1ppm,3.2mg/m ³ ; ACGIH 0.3ppm,0.96mg/m ³
监测方法：	气相色谱法
工程控制：	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿防毒物渗透工作服。
手防护：	戴橡胶耐油手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色透明液体，有强烈芳香味。
熔点(°C):	5.5
沸点(°C):	80.1
相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度(空气=1):	2.77
饱和蒸气压(kPa):	13.33(26.1°C)
燃烧热(kJ/mol):	3264.4

临界温度(°C):	289.5
临界压力(MPa):	4.92
辛醇/水分配系数的对数值:	2.15
闪点(°C):	-11
引燃温度(°C):	560
爆炸上限%(V/V):	8.0
爆炸下限%(V/V):	1.2
溶解性:	不溶于水, 溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。
主要用途:	用作溶剂及合成苯的衍生物、香料、染料、塑料、医药、炸药、橡胶等。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 3306 mg/kg(大鼠经口); 48 mg/kg(小鼠经皮) LC50: 31900mg/m ³ , 7 小时(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 2mg/24 小时, 重度刺激。家兔经皮: 500mg/24 小时, 中度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染, 特别是能积蓄于鱼的肌肉与肝中, 但一脱离污染的水体, 鱼体内污染物排出比较快。由于其挥发性比较大, 应注意对大气的污染。在环境中易被光解。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	32050
UN 编号:	1114
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-36 丙酸丁酯的理化性质及危险特性表

CAS:	20487-40-5
名称:	丙酸丁酯 丙酸正丁酯 butyl propionate n-butyl propionate
分子式:	C ₇ H ₁₄ O ₂
分子量:	130.19
有害物成分:	丙酸丁酯
健康危害:	在工业生产中未发现对人的危害。给动物致死量时发生皮毛粗糙、共济失调、气急、呼吸困难、抽搐和体温降低。
燃爆危险:	本品易燃。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	易燃, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。
有害燃烧产物:	二氧化碳、一氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴

	自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,洗液稀释后放入废水系统。也可以在保证安全情况下,就地焚烧。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	生产过程密闭,加强通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度较高时,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕,淋浴更衣。特别注意眼和呼吸道的防护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	水白色液体,有类似苹果的香味。
熔点(°C):	-89.5
沸点(°C):	145.5
相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度(空气=1):	4.49
闪点(°C):	32.2
引燃温度(°C):	427
溶解性:	微溶于水,溶于醇、醚、酮、烃类。
主要用途:	用作硝基纤维素的溶剂、香精、香料。
禁配物:	强氧化剂、强碱。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	33597
UN 编号:	1914
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-37 甲基三氯硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	75-79-6
名称:	甲基硅仿 甲基三氯硅烷 methyl silicochloroform methyltrichlorosilane
分子式:	CH ₃ Cl ₃ Si
分子量:	149.46
有害物成分:	甲基三氯硅烷
健康危害:	对呼吸道和眼结膜有强烈刺激作用。接触者可有流泪、咳嗽、头痛、恶心、呕吐、喘息、易激动、皮肤发痒等症状。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿、化学性肺炎、肺水肿而致死。
燃爆危险:	本品易燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、氧化硅、氯化氢、光气。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，但不要对泄漏点直接喷水。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体，具有刺鼻恶臭，易潮解。
熔点(°C):	-90
沸点(°C):	66.5
相对密度(水=1):	1.28
相对蒸气密度(空气=1):	5.17

饱和蒸气压(kPa):	20.0(25°C)
闪点(°C):	-9
引燃温度(°C):	>404
爆炸上限%(V/V):	20.0
爆炸下限%(V/V):	7.6
溶解性:	溶于苯、醚。
主要用途:	用于制造硅酮化合物。
禁配物:	强酸、强碱、强氧化剂、水。
避免接触的条件:	空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 2740mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后,再焚烧。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	32186
UN 编号:	1250
包装类别:	O51
包装方法:	小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-38 四氯化硅的理化性质及危险特性表

CAS:	10026-04-7
名称:	四氯化硅 四氯化矽 silicon tetrachloride
分子式:	SiCl ₄
分子量:	169.90
有害物成分:	四氯化硅
健康危害:	对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊,呼吸道炎症,甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死。本品可引起溶血反应而导致贫血。
燃爆危险:	本品不燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	受热或遇水分解放热,放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化氢、氧化硅。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂:干燥砂土。禁止用水。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。小量泄漏:将地面洒上苏打灰,然后用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。

操作注意事项:	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25°C, 相对湿度不超过 75%。包装必须密封, 切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色或淡黄色发烟液体, 有刺激性气味, 易潮解。
熔点(°C):	-70
沸点(°C):	57.6
相对密度(水=1):	1.48
相对蒸气密度(空气=1):	5.86
饱和蒸气压(kPa):	55.99(37.8°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	可混溶于苯、氯仿、石油醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制取纯硅、硅酸乙酯等, 也用于制取烟幕剂。
禁配物:	强氧化剂、醇类、水、强碱。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 54640 mg/kg(大鼠经口)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	81043
UN 编号:	1818
包装类别:	O52
包装方法:	玻璃瓶或塑料桶(罐)外全开口钢桶; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-39 二甲基二乙氧基硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	78-62-6
名称:	二甲基二乙氧基硅烷 二乙氧基二甲基硅烷 diethoxydimethylsilane dimethyldiethoxysilane
分子式:	C ₆ H ₁₆ O ₂ Si
分子量:	148.28
有害物成分:	二乙氧基二甲基硅烷
健康危害:	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。蒸气或雾对眼、粘膜和上呼吸道有刺激性。对皮肤有刺激性。长时间接触引起恶心、头晕、头痛和胃肠功能紊乱。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	易燃，遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色透明液体。
沸点(°C):	113.5
相对密度(水=1):	0.87
相对蒸气密度(空气=1):	5.1
饱和蒸气压(kPa):	1.33(13.3°C)
闪点(°C):	63.8
溶解性:	可混溶于多数有机溶剂。

主要用途:	用作化学试剂及合成高分子有机硅化合物的原料。
禁配物:	强氧化剂、强酸、潮湿空气。
避免接触的条件:	受热、潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 9280 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32186
UN 编号:	2380
包装类别:	O51
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 A.1-40 甲基苯基二氯硅烷的理化性质及危险特性表

CAS:	149-74-6
名称:	二氯甲基苯基硅烷 甲基苯基二氯硅烷 dichloromethyl phenyl silane methylphenyldichlorosilane
分子式:	C ₇ H ₈ Cl ₂ Si
分子量:	191.13
有害物成分:	甲基苯基二氯硅烷
健康危害:	本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的痉挛、水肿、炎症, 化学性肺炎或肺水肿。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。
燃爆危险:	本品易燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃, 遇明火、高热、或与氧化剂接触能燃烧, 并散发出有毒气体。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅、氯化氢。
灭火方法:	灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类、醇类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封, 切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类、醇类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m ³):	50

工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色透明液体。
沸点(°C):	206~207
相对密度(水=1):	1.19(25°C)
闪点(°C):	82
溶解性:	溶于甲醇、乙醚、苯。
主要用途:	制备高温硅油和其他有机硅化合物的原料。
禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱、醇类、潮湿空气。
避免接触的条件:	接触潮气可分解。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	81133
UN 编号:	2437
包装类别:	O52
包装方法:	磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 A.1-41 天然气的理化性质及危险特性表

CAS:	74-82-8
名称:	甲烷 沼气 Marshgas methane
分子式:	CH ₄
分子量:	16.04
有害物成分:	甲烷
健康危害:	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
燃爆危险:	本品易燃, 具窒息性。
皮肤接触:	若有冻伤, 就医治疗。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至

	空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
前苏联 MAC(mg/m ³):	300
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-182.5
沸点(°C):	-161.5
相对密度(水=1):	0.447(-164°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.55
饱和蒸气压(kPa):	53.32(-168.8°C)
燃烧热(kJ/mol):	889.5
临界温度(°C):	-82.6
临界压力(MPa):	4.59
闪点(°C):	-188
引燃温度(°C):	538
爆炸上限%(V/V):	15
爆炸下限%(V/V):	5.3
溶解性:	微溶于水，溶于醇、乙醚。
主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
禁配物:	强氧化剂、氟、氯。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	21007
UN 编号:	1971
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-42 氢气的理化性质及危险特性表

CAS:	133-74-0
名称:	氢 氢气 hydrogen
分子式:	H ₂
分子量:	2.01
有害物成分:	氢
健康危害:	本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。
燃爆危险:	本品易燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物:	水。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭系统, 通风, 防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥98.0%; 高纯≥99.999%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-259.2
沸点(°C):	-252.8
相对密度(水=1):	0.07(-252°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9°C)
燃烧热(kJ/mol):	241.0
临界温度(°C):	-240
临界压力(MPa):	1.30
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	400

爆炸上限%(V/V):	74.1
爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火箭燃料。
禁配物:	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	对环境无害。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	21001
UN 编号:	1049
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 A.1-43 氧气的理化性质及危险特性表

CAS:	7782-44-7
名称:	氧 氧气 oxygen
分子式:	O ₂
分子量:	32.00
有害物成分:	氧
健康危害:	常压下, 当氧的浓度超过 40% 时, 有可能发生氧中毒。吸入 40% ~ 60% 的氧时, 出现胸骨后不适感、轻咳, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难, 咳嗽加剧; 严重时可发生肺水肿, 甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时, 出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60 ~ 100kPa (相当于吸入氧浓度 40% 左右) 的条件下可发生眼损害, 严重者可失明。
燃爆危险:	本品助燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物 (如乙炔、甲烷等) 形成有爆炸性的混合物。
灭火方法:	用水保持容器冷却, 以防受热爆炸, 急剧助长火势。迅速切断气源, 用水喷淋保护切断气源的人员, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易 (可) 燃物、活性金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。

眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。
主要成分:	含量: 高纯氧(体积) $\geq 99.99\%$ 。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点($^{\circ}\text{C}$):	-218.8
沸点($^{\circ}\text{C}$):	-183.1
相对密度(水=1):	1.14(-183 $^{\circ}\text{C}$)
相对蒸气密度(空气=1):	1.43
饱和蒸气压(kPa):	506.62(-164 $^{\circ}\text{C}$)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度($^{\circ}\text{C}$):	-118.4
临界压力(MPa):	5.08
闪点($^{\circ}\text{C}$):	无意义
引燃温度($^{\circ}\text{C}$):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、乙醇。
主要用途:	用于切割、焊接金属, 制造医药、染料、炸药等。
禁配物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	对环境无害。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22001
UN 编号:	1072
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是验收评价的重要环节，是安全评价的基础。

B.1 危险、有害物质的辨识

B.1.1. 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品目录》（2015 版）国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号（2022 年第 8 号调整）

B.1.2 主要危险物质分析

1. 原辅材料及产品

该项目涉及的原辅材料有：四乙氧基硅烷、去离子水、甲基三乙氧基硅烷、原料毡、95%乙醇、二氧化碳、DMC（二甲基硅氧烷环体）、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、活性炭、缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、草酸、甲基三甲氧基硅烷、31%盐酸溶液、3%氨水溶液、四甲基四乙烯基环四硅氧烷、生胶 2、羟基硅油、含氢硅油、气相法白炭黑、新癸酸、氢氧化钴、丙酸、二甲苯、正丁醇、特戊酸、松香、硅微粉、硼酸、硬脂酸、粗制氢氧化钴、98%硫酸、28.5%双氧水、焦亚硫酸钠、10%次氯酸钠、碳酸钠、32%液碱、P204、P507、溶剂油、甲醇、甲醇钠、二甲基二氯硅烷、乙醇、乙醇钠、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂，其

他包括保护用气氮气、备用消防泵用柴油、燃料天然气，主要产品包括：气凝胶、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、二甲基二甲氧基硅烷、新癸酸钴、硼酰化钴、硬脂酸钴、硫酸钴，副产品包括：31% 盐酸、氯化铵、苯、丙酸丁酯、粗氢氧化镍、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲醇、乙醇，中间产品有：甲基苯基二甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、苯基三氯硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷、精氢氧化钴。

2. 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目涉及的危险化学品有四乙氧基硅烷（845）、甲基三乙氧基硅烷（1145）、乙醇（2568）、二氧化碳（642）、DMC（2828）、六甲基二硅氧烷（1346）、四甲基氢氧化铵（2037）、甲基三甲氧基硅烷（2828）、31%盐酸溶液（2507）、含氢硅油（2828）、丙酸（126）、二甲苯（358）、正丁醇（2761）、松香（1949）、硼酸（1609）、98%硫酸（1302）、28.5%双氧水（903）、10%次氯酸钠（166）、32%液碱（1669）、溶剂油（2828）、苯基三氯硅烷（73）、甲醇（1022）、甲醇钠（1024）、二甲基二氯硅烷（436）、乙醇钠（2571）、氯苯（1414）、甲基氢二氯硅烷（2828）、氯仿（1852）、三氯氢硅（1838）、氢氧化锂（1668）、氮气（172）、柴油（1674）、天然气（2123），产品有二甲基二甲氧基硅烷（2828）、硫酸钴（1315），副产品 31%盐酸（2507）、苯（49）、丙酸丁酯（134）、甲基三氯硅烷（1144）、四氯化硅（2051）、甲醇（1022）、乙醇（2568），中间产品有二甲基二乙氧基硅烷（437）、甲基苯基二氯硅烷（1087）等，尾气氯化氢（1475）无储存，作为过程产

物产生后进入盐酸吸收塔吸收制成盐酸）。

3.主要危险化学品性质

主要危险化学品理化及危险特性见附件 A。

B.2 危险、有害因素的辨识

B.2.1 辨识依据及产生原因

1.依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2.产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

一、能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、

危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

二、失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控(没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效)，就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），

通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中,违反劳动纪律、操作程序 and 操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定经济、技术条件下,是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律 and 失误率通过大量的观测、统计 and 分析,是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故 and 人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障 or 人员失误,也是发生失控的间接因素。

B.2.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

B.2.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

江西晨光新材料股份有限公司地处湖口县高新企业园区龙山大道东侧，位于认定的化工园区四至范围内，根据现场调查，该用地范围内许草塘已拆迁，场地内无敏感目标分布。该项目西侧为龙山大道，沿龙山大道两侧各有一条 10kV 架空电力线路（杆高 12m），路对面为天赐高新材料用地（现场勘查时为空地）、园区预留用地；项目北侧为九江天赐高新材料有限公司在建项目用地；项目东侧有村庄许草塘（拟拆除）、沈家畈；南侧有前朱村（拟拆除）、后朱村、王牌村、龙山村等村庄，根据企业提供的各项资料及拆迁方案、拆迁承诺等，企业建成投产前企业用地红线周边 100m 范围内村庄均拆迁完成，本次评价不再将企业用地红线周边 100m 范围内的现有居民点进行评价。厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施；内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

1. 自然条件危险、有害因素分析

1) 雷击

该项目所在地地处雷击区，每年平均雷击为 45.7d，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。

2) 风雨及潮湿空气

风对生产装置的影响主要表现为可加速气体的扩散，对于少量或微量气体泄漏，有利于迅速扩散，使其不能积聚达到危害浓度；对于大量泄漏，

其加快泄漏物扩散，使泄漏物扩散到达的区域范围更大，如果在一定范围内的易燃、易爆气体达到一定浓度后，遇火源可发生爆炸事故，因此产生明火的生产装置或设施等的布置，应在风向方面加以考虑。

该项目生产装置存在腐蚀性物质，雨水或潮湿空气可加大对设备、框架的腐蚀。

夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。

3) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构和地震，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。该项目所在地地震烈度为VI度，地震加速度 0.05g，地震的影响较小。

4) 洪水和内涝

该项目用地红线距长江约 1.9km，距黄茅潭约 1.3km，且场地标高高于当地最高洪水位及周边道路标高，不受洪水的影响。为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

5) 冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表空气中水汽凝结造成仪表管线失灵，气动调节阀不动作等造成操作失控；楼梯打滑造成人员摔跌等。

6) 高温

当地最高气温达40.3℃，在高温季节，对项目生产装置、设备设施有一定的影响，如电气设备运行温度过高，钢管管道受热膨胀，产生应力变化，

导致管道等设施破裂，造成有毒害及腐蚀性物质泄漏。高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑。

7) 低气温

厂址所在区域近年最低气温-10℃。低气温可能造成地面结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

低气温还可能造成水管结冰，水管爆裂等。

2. 周围环境

依据本报告 6.3.3 节人员伤害模拟分析及周边情况，该项目用地 100m 红线内村庄拆迁后，该项目与周边企业建构物、村庄的距离，均大于模拟计算的伤害范围，即该项目装置发生火灾爆炸等事故时最近企业建筑不在伤害范围内。该项目设备拟由有资质厂家设计制造安装，并拟设置事故安全泄放设施及 DCS 控制系统、SIS 系统、GDS 系统，发生泄漏后通过 GDS 系统可以提醒公司人员及时进行处理，且从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、容器大孔泄漏类型事故可能性小，但仍需加强管理，预防事故发生。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

B.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

装置与装置之间；装置与仓库、罐区相互之间安全距离如不能符合设

计时使用规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回四场，都将给消防灭火带来不利影响。

该项目生产建筑耐火等级必须达到二级及以上，符合防火要求。生产装置、罐区、装卸设施等均需设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成装置、厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

B.2.3 生产过程在的危险因素辨识与分析

B.2.3.1 生产过程中危险因素分析

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害等危险因素。

B.2.3.1.1 火灾、爆炸

1、该项目存在有火灾、爆炸危险性的物质

1) 该项目涉及的四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC（主成分八甲基环四硅氧烷）、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油（石脑油）、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等均属于易燃液体，松香属于易燃固体，三氯氢硅属于自燃液体，甲基氢二氯硅烷属于易燃液体，同时属于遇水放出易燃气体的物质，缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、羟基硅油、生胶 2、特戊酸、硬脂酸、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、甲基苯基二甲氧基硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷等具有可燃性。

2、火灾、爆炸风险分析

1) 该项目特种硅油 1 生产涉及的合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，该项目特种硅橡胶生产涉及的生胶 1 合成反应属于重点监管危险化工工艺聚合工艺，聚合工艺合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为 1×10^4 — 1×10^7 ）的反应，主要有以下特点：聚合原料具有自聚和燃爆危险性；如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；部分聚合助剂危险性较大。

2) 过程体系粘度逐渐增大，体系热量如无法及时移出，会导致物料温

度过高，可能发生爆聚，物料分解等不可控事故。

3) 该项目生产装置由于技术特点，生产过程有连续化生产，也有间歇、半间歇是生产，生产且部分生产过程使用蒸汽加热等，物料大部分为甲、乙类危险品，发生泄漏即可引起着火，所以生产装置中易出现事故。工艺过程的主要危险性分析见报告 3.3.2 节内容。

4) 该项目 D-07 苯基车间甲基苯基二氯硅烷合成、苯基三氯硅烷合成采用蛇管反应器在高温、较高压力下反应，反应温度超过原料的自燃温度，若操作不当空气混入反应器或高温物料泄漏，会有火灾、爆炸的危险。反应区按明火区考虑。

5) D-07 苯基车间苯基三氯硅烷合成使用原料三氯氢硅属于自燃液体，甲基苯基二氯硅烷合成使用原料甲基氢二氯硅烷属于遇水放出易燃气体的物质，上述工序合成过程中若与水、空气接触会存在火灾、爆炸危险性。

6) 该项目气凝胶生产超临界干燥工艺在超临界干燥釜内压力 10~18MPa 进行，反应压力高，属于高压容器，存在容器爆炸风险，另外一旦发生泄漏或容器爆炸，釜内乙醇等有机溶剂泄漏存在二次爆炸的风险。

7) 装置生产过程中涉及较多的腐蚀性物料存在，腐蚀问题比较突出。因此，该公司任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。

8) 易燃物质发生泄漏，遇点火源等发生着火、爆炸。在生产过程中，如反应器或精馏塔中存在空气，形成爆炸性混合气体，引发火灾、爆炸。

9) 生产过程中涉及精馏、冷凝，存在工艺指标控制不当，温度过高或冷凝效果差，造成大量沸溢性物料排空，引起火灾、爆炸。

10) 该项目生产过程中涉及精馏过程, 采用常压或负压, 如设备、管道密封不良物料中混入空气, 导致氧含量超标, 形成爆炸性混合物, 遇到火花、静电等点火源时, 有引发爆炸的可能。

11) 该项目涉及精馏过程中物料处于气-液交换状态, 设置有各种塔、接受罐、冷凝器等, 如果温度控制不当、冷却水中断或不足, 物料不能及时冷凝, 造成内部压力升高, 引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

12) 该项目生产过程中存在计量槽、高位槽、接收罐等装置设备, 在生产运行过程中, 若因操作错误、计量仪表、联锁报警装置、附件不能正常工作等原因, 造成物料溢出或泄漏, 有可能导致火灾、爆炸事故。

13) 该项目生产装置拟采用 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统, 现场使用遥控调节阀等, 如果检测仪表失灵或不准确, 上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差, 操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚, 造成操作机构失灵, 或者变送信号线屏蔽不好, 产生感应信号等引起误动作, 引发事故。

14) 生产过程中如接地不良, 受雷电、静电影响发生着火、爆炸, 生产、输送过程中易燃液体在输送时流速过快, 造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

15) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因, 极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏, 造成着火爆炸。

16) 当生产系统处于正常状态下, 由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周, 以及设备、管道缺陷等原因, 使设备形成负压,

空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

17) 物料输送管道采用外管架敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。

18) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水停止供应，阀门不能正常动作，可能发生事故。

19) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。

20) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。

21) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

22) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

23) 设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。

24) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

25) 该项目反应风险评估、首次工艺安全可靠性论证等均提出了相应的对策措施建议，企业若未严格按照对策措施建议落实，将会增加火灾、

爆炸的危险。

26) 在生产运行时, 如操作人员未安装或未发现连锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压而爆炸。

27) 生产过程中发生停电, 尤其是局部停电, 冷冻水、循环水中断, 反应不能及时中止, 阀门不能正常动作, 反应釜超温超压, 可能发生物理爆炸事故。

28) 冷冻站因循环水温高, 气温高造成冰机故障, 造成制冷效果差, 冷冻水或冷冻盐水温度达不到工艺要求, 可能引发事故。

29) 该项目就地控制仪表选用气动阀门, 仪表用压缩空气压力低、中断或带水, 造成现场仪表或控制阀不能及时动作, 可能引发事故。

30) 该项目甲醇钠溶液、乙醇钠溶液、含氢硅油等部分桶装易燃易爆液体在上料过程中, 上料管未采用金属导静电管, 因物料流速过快产生静电而引起火灾、爆炸的事故; 以及上料过程中直接采用真空泵上料, 从而混合了空气易造成火灾爆炸事故的发生。

31) 该项目涉及甲基三乙氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷等物料在检修、应急处理时采用仓库储存, 桶装物料在泵送料或吸料过程中可能发生破裂、损坏而造成液体泄漏, 其蒸气与空气会形成爆炸性混合物, 遇火源会发生火灾、爆炸等事故。

32) 桶装易燃易爆物料在放置、搬运、加料过程中遇摩擦、震动、撞击, 接触到还原剂、有机物、可燃物, 或因车间发生火灾受热而发生爆炸。

33) 电气火灾

(1) 电气电缆的火灾危险

为保证装置的电力输送，敷设各种电力电缆，分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、高温以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火具有沿电缆继续延烧的特点，如果不采取可靠的阻燃防火措施，可能扩大火灾范围和火灾损失。

(2) 柴油、装置中的绝缘油、润滑油等在储存及使用过程中如果管理不善、使用不当也可能引起燃烧，发生火灾。

(3) 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

(4) 火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机、照明和线路敷设等不符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》等规范的要求而导致火灾、爆炸。

3、点火源

该项目生产装置存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能等。

(1) 明火：主要是工艺用火和检修动火、吸烟及机动车辆尾气排放管带火等。

(2) 雷电和静电

该项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

该项目物料在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

(3) 电气火花

该项目使用电气设备，由于电机不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

(4) 化学反应热

该项目反应为放热反应，产生化学反应热。

(5) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花。

(6) 物理爆炸能

该项目压力容器发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

(6) 静电

物料在输送过程中产生的静电，静电集聚产生的能量。

B.2.3.1.2 中毒、窒息

该项目涉及的物料中四乙氧基硅烷、DMC、四甲基氢氧化铵、盐酸、丙酸、二甲苯、硼酸、硫酸、双氧水、次氯酸钠、液碱、苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠溶液、乙醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴、苯、甲基三氯硅烷、四氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷等危险化学品均具有一定的毒性，反应过程中会产生有毒气体氯化氢。其中四甲基氢氧化铵、氯化氢、甲醇、甲基氢二氯硅烷、氯仿、氢氧化锂具有急性毒性危害，二氧化碳、氮气属于窒息性气体。若上述物质发生物料泄漏，中毒、窒息的危险可能

性较大。

1、由于该项目存在腐蚀性物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

2、该项目生产过程中会产生氯化氢尾气，不设储存设施，进吸收系统制盐酸，如尾气吸收系统密封不严或破损，有毒废气发生泄漏，可能造成人员中毒。

3、该项目涉及有毒物料等中间槽，如布置不合理，靠近热源或中间槽等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化设备管道内压增大，一旦泄漏危险性较大，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

4、该项目气凝胶超临界萃取使用二氧化碳、吹扫置换用氮气均为窒息性气体，如作业场所通风不良，则存在中毒和窒息的可能性。

5、该项目可能存在超压的设备设置有安全阀、常压存储设备高位槽、计量槽等设置有呼吸阀等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸汽压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

6、二氧化碳气化过程中发生泄漏，如储罐与气化器的连接管道脱落，阀门或法兰泄漏等；

7、设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

8、生产过程中有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

9、氮气大量泄漏造成局部空间氧分压降低造成人员窒息。

10、钴盐车间二双氧水浸出工序产生少量氧气，氧气进入浸出槽尾气管单独排放，尾气中主要成分为空气、氧气，无可燃性气体，若未设置尾气管或尾气管阀门关闭，导致氧气泄漏至工作场所，若通风不良可能造成富氧环境。

11、接触的途径

1) 物料泄漏可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，但物质中毒的浓度低于爆炸下限，而且现场对点火源进行有效控制，因此，泄漏可能不会引起火灾、爆炸，但能造成人员中毒。

进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒。

2) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒。

3) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。

4) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒。

5) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体（尤其是卸车时或卸完车后）发生中毒。

6) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置

换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

7) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

B.2.3.1.3 容器爆炸

该项目涉及二氧化碳储罐、超临界干燥釜、甲基苯基二氯硅烷管式反应器、苯基三氯硅烷管式反应器、导热油炉、空气缓冲罐、氮气缓冲罐、蒸汽管道、导热油管道、二氧化碳管道等均为带压容器、管道，若设备的承压较低，易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

众所周知，压力容器、压力管道是具有较大危险的特种设备。各类压力容器、压力管道在发生超温超压的情况下存在发生容器爆炸的危险。压力容器和压力管道的使用中可因安全附件失效、过载运行或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成超压或承压能力降低均发生破裂或爆炸的危险性。也可因维护不良、操作错误、违章作业等人为因素而发生爆炸。

若压力设备、管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

B.2.3.1.4 灼烫

由于该企业既有像管式反应器、精馏塔、反应器、蒸汽、导热油等高温热源，又有像硫酸、盐酸、硼酸、液碱、双氧水、次氯酸钠等腐蚀性的物质，一旦管理不善，便有可能发生灼烫伤害。通过对工程全面分析后，评价认

为该工程存在灼烫伤害，主要有两类：化学灼伤和物理灼伤。

（1）化学灼伤

在生产和储运中人体一旦与上述具有腐蚀性的物料直接接触，便会发生化学灼伤害。化学灼伤事故产生的主要途径是在运输、储存和生产中，由于管理不善、违章作业或其他意外因素使腐蚀性危险化学品物质发生意外泄漏与人体直接接触，致使皮肤或眼睛等造成灼伤。

该企业涉及的腐蚀性物质是引起化学灼烫伤害的危险物质，一旦与人体接触立刻引起严重灼伤。其后果因接触人体的部位、数量、停留时间、紧急处理措施不同而各异。轻者出现轻伤，重者可致人体残废如发生大面积化学灼伤甚至会死亡。

（2）物理灼伤

除化学灼伤外，该项目使用蒸汽、导热油作为传热介质，同时，生产系统的废气、物料温度均比较高。这些炽热的介质和检修所用炉火、电焊电弧、气焊火焰等一旦与人体直接接触均可引起灼烫伤害。物理灼烫伤害程度可因接触时间、接触部位和接触数量、面积大小等的不同而呈现较大差异，一般以轻伤为主，严重时可能出现重伤。

B.2.3.1.5 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。人身直接接触电源，简称触电。

1) 触电种类

（1）电气伤害主要包括电击、电伤、电弧灼伤以及触电的二次事故。

（2）电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功

能，极易引起死亡。

(3) 电伤则是电流的热效应，化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。

(4) 电弧灼伤主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

(5) 触电的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节振颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

2) 触电伤害途径

(1) 原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电；高压故障接地时，在接地处附近呈现出较高的跨步电压，均可造成触电事故。

(2) 电缆若没有采取有效的阻燃和其他预防电缆层损坏的措施；电气设备接地接零措施不完善；临时性及移动设备（含手持电动工具及插座）的供电没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等都会造成生产设备及电动设备，厂房电器设备漏电而引发触电伤亡事故。

车间使用大量的电气设备及相应的变配电系统，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，可引发电气伤害事故。此外，带负荷操作时，若不严格遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

电气的危险主要体现在：

触电的危险，主要表现在带电体无保护或保护不当及残余电压引起的触电危险；电气设备绝缘不当或绝缘失效引起的触电危险；电气设备未按规定采取接地措施引起的触电危险。

电气设备的保护措施不当引起的危险，表现在电气设备中的电流超过额定值或导线的载流能力，而无过流保护或过流保护不当引起的危险；电动机无过载保护或过载保护不当引起的危险；电动机超速引起的危险；电压过低、电压过高或电源中断引起的危险；电气设备产生静电引起的电击、燃烧、爆炸危险；电磁干扰使电气设备无法正常运行或产生误动作的危险及电磁辐射损害人身健康的危险；控制电路（或与其相关的元器件）失灵或损坏引起机床意外起动或误动作的危险；控制器件（按钮、指示灯等）的选择和安装不符合设计规定引起的危险；数控系统由于记忆失灵和保护不当及与各种外部装置间的接口连接使用不当引起的危险。

引起触电的主要途径有：直接与带电体接；与绝缘损坏电气设备接触；跨步电压触电。

B.2.3.1.6 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

项目物料的运进、运出均使用汽车、叉车等作为运输工具，企业的道路连着生产装置等，如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时，可能发生车辆伤害的危险性；车辆运输亦可因道路参数、视线不良、缺少

行车安全警示标志、限速标志和道路指示及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷引发车辆伤害事故。

B.2.3.1.7 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。机械伤害的实质，是机械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。

项目设有了一定的机械设备如电机、输送泵等，在安装、运行、维修等机械设备，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

- 1) 接触机械设备运动零部件。
- 2) 接触机械设备突出的部位、毛刺。
- 3) 碰撞。
- 4) 进入危险区域。
- 5) 违章作业、检修。

B.2.3.1.8 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

项目涉及釜、罐设备等配套设置了钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处

作业的危險。设备检修作业时亦经常需要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷、高处作业未使用防护用品、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

B.2.3.1.9 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，加上人员暴露在危险区域而防护不良等，可造成人员受到物体打击事故。

机械设备工件紧固不好，失控飞出、倾倒打击人体，引起物体打击事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等；在无遮挡情况下，同一立面，不同层高上下同时交叉作业；通过正在运行的设备下方不戴安全帽；人工搬运重物，多人搬运时不协调；堆场作业时导致原料或产品塌下等。

B.2.3.1.10 坍塌

物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而

造成的陷落和倒塌事故。

该项目涉及精馏塔等高大设备，涉及储罐等容器；如果基础不牢固，或重心不稳，结构失衡，可能造成高大设备坍塌。

B.2.3.1.12 其他伤害

该项目生产装置在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成人员冻伤、滑跌、绊倒、碰撞等其他伤害。

B.2.3.2 储运过程中的危险有害因素

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场为中间槽储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区、仓库的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

该项目储运系统涉及危险化学品品种较多。易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。禁忌物混存如过氧化物与易燃液体混存，可发生剧烈反应引起爆炸；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

该项目涉及的储存场所包括：D13 丁戊类仓库、D11 一般固废库、D12 危废库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库、D01 配件仓库、D18 乙类罐组二、D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组、220 装卸区。

1. 仓库主要危险因素分析

1) 火灾、爆炸

该项目甲醇钠溶液、乙醇钠溶液、含氢硅油等部分易燃易爆液体物质采用桶装，在储存过程中，容器故障(密封、桶体等缺陷)产生的泄漏，泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限,并具有激发能源—明火所引起。易燃易爆性化学品储存条件不符合《易燃易爆性商品储存养护技术条件》

(GB17914-2013)的要求时，受热或经摩擦、震动、撞击可引起燃烧或爆炸，可能发生火灾、爆炸事故。

化学品在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾、爆炸、腐蚀、中毒、化学灼伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存，可能会发生剧烈反应，引起火灾爆炸事故；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），有些危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂等，引起火灾事故；在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害，静电火花引起火灾事故等。

该项目危险化学品仓库贮存部分物质采用桶装，在存储过程中未做好降温措施，可能会造成危险化学品容器因受热膨胀而破损，导致泄漏，从而引发事故。

桶装易燃液体在装卸过程中，摔跌、滚动等造成容器损坏，而泄漏，引起火灾。桶装易燃液体在储存过程中，因储存时间过长，或受热等，导致容器发生鼓包、破裂发生泄漏，引起火灾。

仓库内通风不良，易燃气体长期积聚，达到爆炸极限，遇明火、火花，或静电，可能发生爆炸、火灾。

仓库内电气设施不防爆，可能发生火灾、爆炸。

若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在危险化学品仓库现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

该项目原辅材料、成品、副产品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

仓库单元还存在物体打击、坍塌等危险、有害因素。

2) 中毒和窒息

该项目危险化学品仓库贮存物质均具有一定的毒性和刺激性，贮存物质大多数采用桶装。存储设备受到撞击或机械失效等状态时，容器突然破

裂，有毒有害物质发生泄漏，会导致中毒和窒息事故。

该项目危险化学品仓库贮存采用桶装，在存储过程中未做好降温措施，可能会造成危险化学品容器因受热膨胀而破损，导致泄漏，发生中毒和窒息的危险性较大。

若对库存危险化学品日常养护不当，包装破损，如桶损坏或是包装袋破损，引起泄漏未及时处理，若是毒害品可能引起操作人员、保管人员中毒；危险化学品在入库验收、搬运、出库、废弃物处理时，若操作不当或操作人员个体防护不当，可能会导致化学中毒事故；

3) 灼烫

该项目储存的物质中大多具有腐蚀性，在装卸、搬运过程中泄漏接触人体发生化学灼伤。

2. 罐区储存过程主要危险因素分析

1) 火灾、爆炸

该项目 D17 甲类罐组三储存的甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷等均为忌水物质，若发生泄漏，遇水放热产生易燃或有毒烟气，引发二次事故。

罐区易燃、可燃物质其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、静电、高热能引起燃烧爆炸。

储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

罐区储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸；

罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

此外，人体穿化纤衣服、钉鞋等易产生静电、火花的衣物时，由于行走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾爆炸事故。

防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾爆炸事故。

2) 灼烫

罐区盐酸、液碱、双氧水、硫酸、丙酸、新癸酸等多数物料对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致灼烫腐蚀事故。

储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，人员接触可造成灼烫腐蚀事故。

3) 中毒和窒息

罐区多数物料对人体均具有毒性和刺激性，罐区的作业过程中可挥发有毒、窒息性气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在发生泄漏，进而引发中毒窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用蒸汽等惰性介质吹扫，置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

3.物料装卸输送过程危险、有害因素辨识

该项目装卸作业主要涉及原辅材料及产品。

1) 火灾、爆炸

易燃易爆物质在装卸过程中，设备故障(管线、阀门、鹤管等缺陷)产生的泄漏和运行中(流量、流速、压力、温度等)产生的可燃液体泄漏,泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限，遇点火源可能造成火灾爆炸事故。

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直

径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成输油管中的流速超过额定限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如遇以上爆炸性混合气体，发生爆炸事故。

机动车辆排气管未装有效的隔热和熄灭火星的装置；输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求进行，假若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

该项目甲类罐区储罐卸车过程中，如卸车软管与槽车、卸料管道之间连接不牢，可能造成物料泄漏，遇点火源发生火灾爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，罐区无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

2) 中毒和窒息

在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾、爆炸或中毒和窒息事故；储罐装卸过程中，如管道、泵、阀门、装卸软管连接处等发生泄漏，可能造成人员中毒窒息。

3) 灼烫腐蚀

如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生灼烫腐蚀事故。袋装或桶装物料若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，造成物料泄漏，引发灼烫腐蚀。

4) 噪声与振动

该工序中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。装卸车辆在运行过程中也会产生一定的噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

5) 车辆伤害

该公司原料及成品等采用汽车运输（或转运），车辆的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善或道路拥堵造成的。

B.2.3.3 主要设备、设施危险性分析

该项目主要设备有各类反应釜、精馏（塔）釜、各类储罐、中间罐、各类泵等多种设备。

(1) 反应釜

企业采用反应釜等多个反应釜，釜内主要介质具有易燃、有毒及腐蚀

性。釜类设备在设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误，超温超压或炉体被腐蚀，可导致物料泄漏，引起中毒、火灾、爆炸等事故。在检修过程的置换、清洗不合格以及入罐作业、动火作业和其他检修作业时，可发生中毒、窒息、烫伤灼伤以及火灾爆炸等事故。

（2）精馏（塔）釜

有机溶剂等蒸馏过程中设有蒸馏釜或精馏釜、各物料接收罐等。

设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。

设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。

因这些设备内部的介质存在有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温、导致火灾爆炸等事故发生。

（3）冷凝器

该项目冷凝器若设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误、工艺指标控制不严，可导致液体泄漏，使下游设备管道因腐蚀损坏，或压力升高而造成有毒物质的外泄，引起事故。若换热器出现短路或无冷却、加热介质，可造成下游设备温度过高或过低，导致物料的放空或因冻结而使下游设备的堵塞损坏；若操作不当，超过换热器的设计温度，导致易挥发物料的放空或从管道连接处泄漏，引起事故。

(4) 泵类设备

物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员化学灼伤和中毒事故。

泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

(5) 设备和管道

若管道和阀门在设计、选材、制造等存在缺陷或管理、维护、检测不到位，以及操作错误，均可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。

(6) 储罐、中间罐、计量槽

储罐、中间罐、计量槽焊接质量低劣，焊缝泄漏；管道连接处、阀门泄漏；液位计破损泄漏；加料管道上的视镜破损泄漏等，可能引发人员中毒、腐蚀事故。

该项目介质大都具有毒害性及腐蚀性，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

储罐、中间罐、计量槽等储存容器等意外砸破，造成危险物料大量泄漏导致中毒、灼伤等事故。

(7) 阀门

由于工艺过程的需要，设置有大量的阀门，这些阀门基本都是采用法兰、垫片、紧固件连接。其主要的危险有害因素有：泄漏引发腐蚀、中毒。

(8) 控制仪器仪表

系统参数如液位、温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、冒罐、泄漏等安全事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

B.2.3.4 公用辅助工程危险性分析

1. 供配电系统

1) 触电

变压器、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该装置使用了大量的电气设备和电线电缆。

如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电

体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

(1) 电气线路火灾

短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

(2) 变压器火灾

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

在吊芯检修时，常常由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏。瓷套管损坏后，如继续运行，轻则闪络，重则短路。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。

2. 空压、氮气系统

该项目空压系统存在储气罐等压力容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；

(3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；

(4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；

(5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；

(6) 安全管理不到位，作业人员违章操作。

(7) 空压机、制氮机缺陷或管理不到位可能造成电气事故，设置不合理等如设置于爆炸危险区域遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故。

2) 窒息

空气缓冲罐、氮气缓冲罐和压力管道受到撞击、机械失效等状态时，容器、管道突然破裂，氮气发生泄漏，会导致中毒和窒息事故；作业人员检修过程中进入该类设备（如储罐等）前未使用蒸汽吹扫，用空气置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成窒息事故。

压力容器和压力管道受到撞击、机械失效等状态时，浓度过高也会对人体健康产生危害。

3. 给排水系统

循环消防水池、事故应急池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。该项目的循环水系统的循环消防水池，污水处理的污水处理池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

2) 灼烫

该项目使用蒸汽管道供热，若热介质加热系统设备、管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。保温损坏、通风降温不良时，可造成局部高温。

B.2.3.5 公用工程及辅助设施异常的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。当发生停电、停水、停气（汽）等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡，这种不平衡若处理不及时或处理不当，便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下，如操作人员未具备判断和排除故障能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

1. 循环水、冷冻水中断

循环水、冷冻水停水后，循环水、冷冻水不能进入反应釜、冷凝器进行冷却终止反应，从而影响产品质量。

该项目如果供水中断，可能造成反应后釜内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

2. 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：（1）搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；（2）停电后，循环水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得

不到冷却，从而引发事故的发生。（3）系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

3. 供热中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽进行加热才能保持其进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成生产停止。

突然停蒸汽，各用蒸汽加热装置的温度便会下降，有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道，也有因温度变化而导致产品不合格。其它如突然停蒸汽，不及时关闭阀门，还有可能造成物料倒流到蒸汽管，如处理不当，有可能导致事故，以至发生火灾爆炸的危险。

4. 供冷中断

该项目中部分反应过程需要利用循环水、冷冻盐水，冷冻间向各生产设备提供冷冻盐水供设备使用，如果供冷中断则无法满足供冷条件，造成反应温度上升，反应速率加剧，造成超温、超压、爆炸危险。

5. 压缩空气中断

该项目大部分调节阀、切断阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

6. 控制系统存在以下主要危险因素

1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置, 控制器损坏, 造成系统无法监控或数据失效; 控制系统没有配置可靠的后备手段, 进入系统控制信号的电缆质量不符合要求; 操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求; 系统失灵后没有采取应急的措施, 以上这些原因对生产的运行带来不安全因素, 会导致设备损坏和人身伤亡事故。

2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集, 如果阻火措施不完善, 一旦电缆发生故障和燃烧, 将有可能引起火灾事故, 使整个系统严重损坏、失控, 造成很大损失。

3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大, 将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备, 造成系统瘫痪, 影响系统安全运行。

4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化, 而连续生产, 部分生产区域环境温度较高, 而且对于防火要求特别高, 所以火灾报警系统与消防设备系统联动, 一旦火灾报警系统失灵, 将给生产和经济带来极大损失。

5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

B.2.3.6 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修(又称为抢修)。该项目生产过程中的部分物料具有毒性, 容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁, 时间紧, 工作量大, 交叉作业多, 高处作业

多，施工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着火灾、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危险。

- 1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成火灾、爆炸、中毒等事故的发生。
- 2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。
- 3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有火灾、中毒等危险。
- 4) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧事故。
- 5) 进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。
- 6) 设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

B.2.3.7 环保设施危险性分析

1、尾气收集、处理装置危险有害因素分析

(1) 该项目各车间废气拟采取分类收集处理后经排气筒排放。若尾气流速过快，产生静电，管道静电接地失效可发生火灾、爆炸等事故。

(2) 尾气管道局部积聚冷凝下来的易燃液体，如遇静电或明火可发生火灾、爆炸等事故。

(3) 尾气管道、处理装置材质选择不正确，无法导除静电，当尾气中可燃气体浓度突然升高达到爆炸极限，可能由静电引起管道内、处理装置

内气体发生爆炸。

(4) 尾气管道未设置泄压装置，尾气压力突然升高或者发生闪爆压力无法泄放，造成管道爆炸。

(5) 装置正常运行过程中尾气流量较大，尾气中含有一定浓度的有毒有害物质，如管道发生破损，尾气大量集中泄漏，会造成周边人员发生中毒。

(6) 尾气输送管道长期运行，应自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接垫子松动、法兰拉脱等引起尾气泄漏。

(7) 设备检修时未置换合格，人员进入设备内作业引起中毒。

(8) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形等原因，造成泄漏。

(9) 该项目喷淋系部分采用碱液喷淋，碱液具有一定腐蚀性，机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，接触到人体发生灼伤；或进入相关设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成人员中毒。

(10) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生中毒或灼伤。

(11) 该项目进入尾气吸收塔内部进行检修时，进入设备内作业时由于通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

2、污水处理过程危险有害因素分析

1) 火灾爆炸

(1) 该项目污水处理过程中，在存放污水、污泥的通风不畅的空间（管

道、地沟)等处,易产生沼气积聚,当达到爆炸极限时,遇点火源就发生火灾和爆炸。甲烷属易燃易爆气体。比空气轻,与空气混合能形成爆炸性混合物。

(2) 该项目涉及的污水虽经稀释燃爆性大幅降低,但密度较低油类、苯类废液与水不溶,浮于污水表面,若泄漏遇明火、电火花等极易发生爆炸。

(3) 污水处理站使用的双氧水属于强氧化性物质,本身不燃,但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。

(4) 电缆及电气火灾。污水处理站使用大量的电气设备,敷设有大量电缆,这些电缆分布在电缆沟(槽)、桥架等处。如果电缆设计安装不规范,再加上电缆故障等原因,容易导致电缆火灾事故。电缆火灾具有蔓延快、火势猛、抢救难、损失大等特点。污水处理(场)厂各个车间电气线路及电气设备受潮、绝缘老化、破损、接头松动过热、短路、长时间过负荷等均易引起电气火灾。

2) 中毒和窒息

污水处理过程中产生的臭气主要是硫化氢、氨、甲硫醇等,主要来自于腐化污水和污泥中。尽管污水处理为敞开式作业,但在坑、池的底部可能积聚硫化氢气体。短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度时可在数秒钟内突然昏迷,呼吸和心搏骤停,发生闪电死亡。因而在清理或误入污水处理的格栅池有发生 H₂S 中毒(窒息)的危险。

3) 电气伤害

(1) 触电。污水处理场设有大量电气设备，具有环境温度高（如鼓风机房）或者湿度大的特点（污泥压滤间），易造成电气设备因绝缘老化而漏电。如果电气设备因接地（零）保护措施不完善，人员与漏电部位接触就会发生触电事故。电工进行变配电操作、电气线路检修时，如果违反操作规程，就容易发生触电事故。使用手持电动工具，未选用安全电压、未配备漏电保护器等也容易引起触电事故。

(2) 雷电伤害。如果污水处理场的建（构）筑物厂房未采取可靠防雷措施，或者避雷设施损坏，那么一旦遇到雷雨天，建（构）筑物就可能受到雷击伤害，还可能引发对人员的雷击伤害。IC 反应器和沼气储罐受雷击极易导致爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。

(3) 自动控制系统电气危害因素分析。控制系统断电、控制失灵、仪表损坏、电气连锁失效等；干扰引起的传递信号不清或中断；屏蔽缺陷导致系统损坏、崩溃，如雷击、高压电流。仪表损坏将导致控制系统非正常运行，有可能引发火灾事故。

4) 机械伤害

污水处理站使用的机械设备如鼓风机、泵、格栅、螺旋输送器等，其运动部分会对人体造成包括绞、碰、割、戳、挤等形式的伤害。如风机、泵等的防护设施不齐全完备，将会出现意外事故；维修作业过程中应用其他机械作业存在伤害危险。

5) 高处坠落和物体打击

污水处理站因生产设备和各种管道布置需要，在各工段的不同运转层上留有生产设备升降口、排水沟、坑池、工作平台等，上述部位如果防护

措施不完善就易发生高处坠落。如果上述部位有重物掉落，就可能造成物体打击。污水处理场检修平台和直（斜）梯较多，如果钢平台、护栏、钢梯存在缺陷或腐蚀，人员在登梯过程中由于脱手、脚部滑脱造成滑跌、倾倒、仰翻，进行检查、操作或维修时，就有可能发生高处坠落，造成人员伤亡。

6) 淹溺

污水处理站沉降池、调节池、曝气池、预酸化池、过滤池、污泥浓缩池的深度多在 4m 以上，工作人员需经常在池边进行巡视、检修开关闸阀等工作，如缺少防护设施或防护栏杆失效或者发生腐蚀损坏时，或工作人员违章作业都可能发生跌入水中造成淹溺事故，特别在风、雨、雪、雾天。

B.2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

B.2.4.1 有毒物质

该项目涉及的物料中四乙氧基硅烷、DMC、四甲基氢氧化铵、盐酸、丙酸、二甲苯、硼酸、硫酸、双氧水、次氯酸钠、液碱、苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠溶液、乙醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴、苯、甲基三氯硅烷、四氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷等危险化学品均具有一定的毒性，人体长期接触在有害气体可导致中毒，长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。

B.2.4.2 工频电磁场

工频电磁场辐射对人体的危害是极低电磁场辐射的范畴，主要以电场辐射形式作用于人体。对生物体的作用主要是热效应和非热效应。对长期作业于工

频电磁场辐射的作业人员均有一定的伤害，该生产装置厂区设置配电房，因此应在射频源地区作出安全标志，并划出电磁场辐射的危害区域，并且隔离开关、断路器设备操作机构周围采用高电阻率的操作电坪，同时对本单位的有关员工进行安全教育来防止辐射源对作业人员的危害。

B.2.4.3 高温

该厂区处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。工程所在地极端最高气温达 40°C 以上，相对湿度可达到 80% 以上，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下工作，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28°C 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。 35°C 时仅为一般情况下的 70% 左右；极重体力劳动作业能力， 30°C 时只有一般情况下的 $50\%-70\%$ ， 35°C 时则仅有 30% 左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

该工程项目中存在着较多的高温设备，作业场所温度较高。

B.2.4.4 噪声

作业人员直接接触噪声会使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言的表述和思考，甚至发生伤害事故，严重的可造成耳鸣头晕，引起消化不良，食欲不振，神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。工业

噪声可以分为机械噪声、空气动力性噪声和电磁噪声3类。

振动危害有全身振动和局部振动，可导致中枢神经、植物神经功能紊乱、血压升高，也会导致设备、部件的损坏。

该生产装置噪声与振动主要来源于各类机泵等的运行。

噪声是一种人们不希望听到的声音，它影响人们的情绪和身体健康，干扰人们的正常生活和工作。噪声可分为机械性噪声(由固体振动、金属摩擦、构件碰撞、不平衡旋转件撞击等产生)、空气动力性噪声(因气体流动时的压力、速度波动产生，如风机叶片旋转、管道噪声等)、电磁性噪声。长期在高噪声环境中工作而不采取防护措施将可能使听力受损，甚至导致职业性耳聋(重要职业病之一)。强噪声还可对人体神经系统、心血管系统、消化系统以及生殖机能等产生不良影响。

该生产装置存在的主要为车间各种机动设备转动发出的声音，项目所用的各类设备均为正规生产厂家生产的低噪声设备，噪声较小，对人体无影响。

B.2.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

1.人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人

为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2.管理因素

由于该项目生产中主要存在着各类危险化学品物质，一旦发生泄漏，就有可能发生人员中毒窒息和火灾爆炸事故，从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

(1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存

在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

（2）从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能導致安全事故。

（3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

（4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

（5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

B.3 重大危险源辨识

B.3.1 重大危险源辨识的依据

1、基本规定

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2、重大危险源的辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{..... (1)}$$

式中：

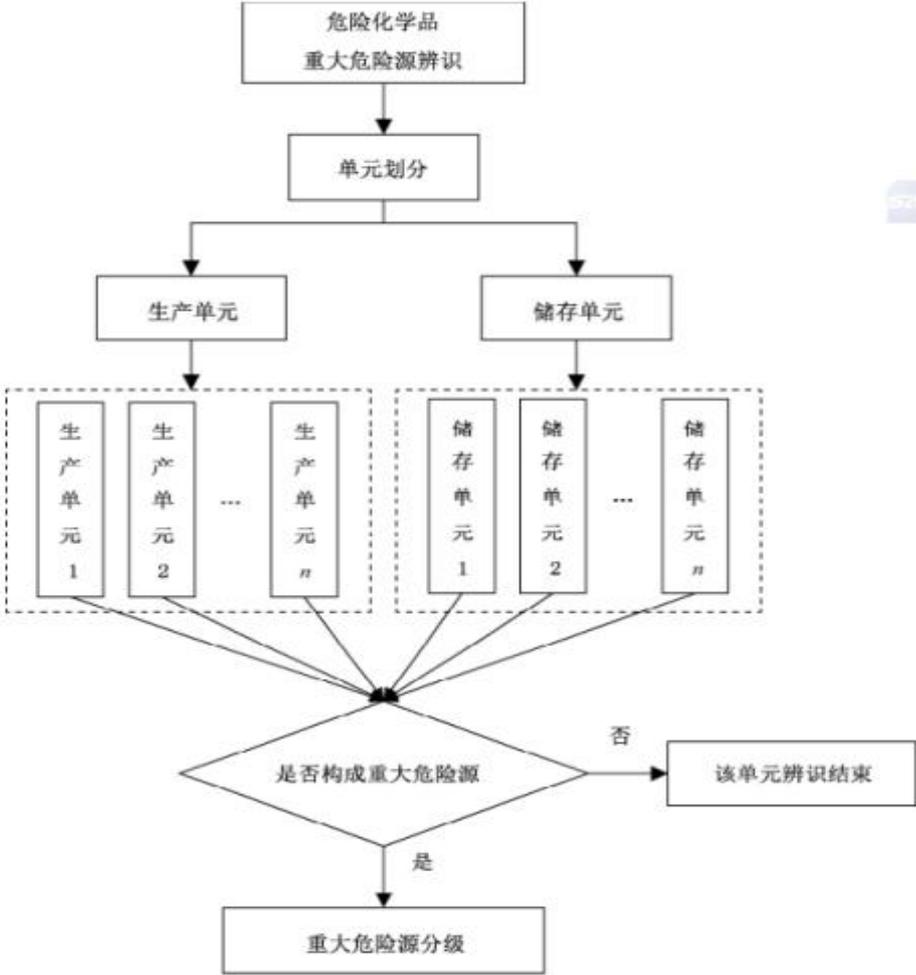
S —— 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

危险化学品重大危险源的辨识流程见下图：



3、重大危险源分级

1) 重大危险源的分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中 中：

R — 重大危险源分级指标

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-1 确定；未在危险范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-2 确定。

表 B.3-1 毒性气体校正系数 β 取值表

危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

表 B.3-2 未在表 B.3-1 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2	易燃液体	W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5		W5.3	1
	J5	1	气溶胶	W3	1	W5.4	1	
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 B.3-3。

表 B.3-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

3) 分级标准:

根据计算出来的 R 值，按表 B.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 B.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

B.3.2 重大危险源的辨识及分级过程

1、评价单元划分

生产、储存单元划分情况分别见表 B.3-5、表 B.3-6。

表 B.3-5 生产单元划分表

序号	名称	该项目涉及的危险化学品	储存情况
1	气凝胶车间一~十三 (十三个车间工艺、设备相同)	四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、盐酸、乙醇、二氧化碳	该项目涉及物料见表 6.6-1;
2	D-09 钴盐车间一	丙酸、二甲苯、正丁醇、硼酸	
3	D-28 钴盐车间二	硫酸、硫酸钴、溶剂油、液碱、盐酸、次氯酸钠、双氧水	
4	D-07 苯基车间	苯、苯基三氯硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲醇、甲醇钠、甲基苯基二氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、甲基三氯硅烷、氯苯、氯仿、三氯氢硅、四氯化硅、乙醇、乙醇钠	
5	D-16 硅树脂车间	甲基三甲氧基硅烷、盐酸、甲醇	
6	D-15 硅橡胶车间二	DMC、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵	
7	D-02 硅橡胶车间一	DMC、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵	
8	D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	
9	D-03 硅油车间	DMC、二甲苯、甲醇、六甲基二硅氧烷、氢氧化锂、四甲基氢氧化铵	
10	D-01A 乙醇精馏装置	乙醇、苯	

表 B.3-6 储存单元划分表

序号	名称	该项目涉及的危险化学品	该项目及前期项目物料储存情况
1.	D13 丁戊类仓库	不涉及	详见2.3.3节表 2.3-3
2.	D11 一般固废库	不涉及	
3.	D12 危废库	不涉及	
4.	D09 甲类仓库三	六甲基二硅氧烷、甲基三乙氧基硅烷、含氢硅油、二甲基二甲氧基硅烷、200#溶剂油、四甲基氢氧化铵、松香、二甲苯	
5.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷、四乙氧基硅烷、四乙氧基硅烷	

6.	D10 甲类仓库四	乙醇钠、甲醇钠、乙醇、甲基三甲氧基硅烷	
7.	D08 甲类仓库二	正丁醇、甲醇、甲醇、28.5%双氧水、10%次氯酸钠	
8.	D05 丙类仓库三	不涉及	
9.	D03 丙类仓库一	不涉及	
10.	D06 丙类仓库四	不涉及	
11.	D04 丙类仓库二	不涉及	
12.	D02 丁类仓库	硼酸、氯仿、硫酸钴、氢氧化锂	
13.	D01 配件仓库	不涉及	
14.	D18 乙类罐组二	双氧水、32%液碱、DMC	详见2.3.3节表 2.3-5
15.	D17 甲类罐组三	四氯化硅、甲基三氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷	
16.	D16 甲类罐组二	盐酸溶液、甲醇、乙醇、氯苯、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷	
17.	D15 甲类罐组一	苯、硫酸	
18.	D14 乙类罐组一	丙酸、四乙氧基硅烷	
19.	D19CO2 罐组	二氧化碳	

2、危险化学品辨识

该项目涉及的危险化学品包括四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、二氧化碳、DMC（主成分八甲基环四硅氧烷）、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、甲基三甲氧基硅烷、氯化氢、含氢硅油、丙酸、二甲苯、正丁醇、松香、硼酸、98%硫酸、28.5%双氧水、10%次氯酸钠、32%液碱、溶剂油（石脑油）、苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、氮气、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷等。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，对物质种类进行辨识，辨识过程见表 B.3-7。

表 B.3-7 物质重大危险源物质种类辨识一览表

序号	项目存在的物料		GB18218—2018 指标		临界量	
	名称	危险性类别	危险性符号	危险性分类及说明	分类临界量/t	临界量取值/t
1.	四乙氧基硅烷	易燃液体,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
2.	甲基三乙氧基硅烷	易燃液体,类别 3	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
3.	乙醇	易燃液体,类别 2	表 1, 序号 67	-	500	500
4.	二氧化碳	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)	-	-	-	-
5.	DMC (主成分八甲基环四硅氧烷)	易燃液体,类别 3 生殖毒性,类别 2	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
6.	六甲基二硅氧烷	易燃液体,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
7.	四甲基氢氧化铵	急性毒性-经口,类别 2 急性毒性-经皮,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	表 2, J5	急性毒性,类别 2, 所有暴露途径, 液体 (J4 除外)、固体	500	500
8.	甲基三甲氧基硅烷	易燃液体,类别 2	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
9.	盐酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	-	-	-	-
10.	含氢硅油	易燃液体,类别 3	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000

11.	丙酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	-	-	-	-
12.	二甲苯	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别2	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
13.	正丁醇	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激、麻醉效应)	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
14.	松香	易燃固体,类别2	-	-	-	-
15.	硼酸	生殖毒性,类别1B	-	-	-	-
16.	98%硫酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	-	-	-	-
17.	28.5%双氧水	(2)20%≤含量<60% 氧化性液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	W9.2	氧化性液体,类别 2	,200	200
18.	10%次氯酸钠	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别1	-	-	-	-
19.	32%液碱	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	-	-	-	-
20.	溶剂油(石脑油)	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别2	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
21.	苯基三氯硅烷	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	-	-	-	-
22.	甲醇	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别1	表 1, 序号 65	-	500	500
23.	甲醇钠溶液	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
24.	二甲基二	易燃液体,类别 2	表 2,	易燃液体,类别	1000	1000

	氯硅烷	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	W5.3	2		
25.	乙醇钠溶液	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
26.	氯苯	易燃液体,类别 3 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
27.	甲基二氯硅烷	易燃液体,类别 2 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200	200
28.	氯仿	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	-	-	-	-
29.	三氯氢硅	自燃液体,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	表 2, W8	自然液体,类别 1	50	50
30.	氢氧化锂	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	-	-	-	-
31.	氮气	加压气体	-	-	-	-
32.	柴油	易燃液体,类别 3	表 2, W5.4	易燃液体,类别 3	5000	5000
33.	二甲基二甲氧基硅烷	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	表 2, W5.3	易燃液体,类别 2	1000	1000
34.	硫酸钴	呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2	-	-	-	-

		致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 1B 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别1				
35.	苯	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别3	表 1, 序号 57	-	50	50
36.	丙酸丁酯	易燃液体,类别3	表 2, W5.4	易燃液体, 类别 3	5000	5000
37.	甲基三氯硅烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	表 2, W5.3	易燃液体, 类别 2	1000	1000
38.	四氯化硅	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	-	-	-	-
39.	二甲基二乙氧基硅烷	易燃液体,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别2	表 2, W5.3	易燃液体, 类别 2	1000	1000
40.	甲基苯基二氯硅烷	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别1	-	-	-	-
41.	氯化氢	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	-	-	-	-
42.	天然气	易燃气体,类别 1 加压气体	表 1, 序号 49	-	50	50

根据上述危险化学品辨识, 该项目涉及的危险化学品中四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC (主成分八甲基环四硅氧烷)、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、28.5%

双氧水、溶剂油（石脑油）、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、氢氧化锂、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、天然气列入重大危险源辨识物质；二氧化碳、盐酸、丙酸、松香、硼酸、98%硫酸、10%次氯酸钠、32%液碱、苯基三氯硅烷、氯仿、氢氧化锂、硫酸钴、四氯化硅、甲基苯基二氯硅烷、氯化氢、氮气未列入重大危险源辨识范围。

3、重大危险源辨识过程

1) 生产装置重大危险源辨识

根据本报告2.2.5节工艺描述、6.1.1节具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性物质具体情况等相关资料进行统计，得出各车间单元内各物质的存在量，该单元重大危险源辨识情况见下表：

表 B.3-8 生产场所危险化学品重大危险源辨识

单元	物质名称	分类	临界量 Q/t	在线量 q/t	q/Q	总计
气凝 胶车 间一 ~十 三	四乙氧基硅烷	表 2, W5.4	5000	72.89	0.014578	$\Sigma q/Q=0.623418 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	甲基三乙氧基硅烷	表 2, W5.4	5000	14.1	0.00282	
	二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	5.2	0.0052	
	乙醇	表 1, 序号 67	500	107.31	0.21462	
	乙醇	表 2, W5.2 特殊状态大于 1.6MPa	50	19.3	0.3862	
	二氧化碳	-	-	473.5	-	
D-28 钴盐 车间 二	硫酸	-	-	111.7	-	$\Sigma q/Q=0.001676 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	硫酸钴	-	-	441.8	-	
	溶剂油	表 2, W5.3	1000	0.026	0.000026	
	液碱	-	-	67.9	-	
	盐酸	-	-	51.2	-	
	次氯酸钠	-	-	2.9	-	
D-09 钴盐 车间 一	双氧水	表 2, W9.2	200	0.33	0.00165	$\Sigma q/Q=0.6300334 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	丙酸	-	-	5.95		
	二甲苯	表 2, W5.4	5000	13.27	0.002654	
	正丁醇	表 2, W5.4	5000	5.022	0.001004 4	

	正丁醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	1.446	0.1446	
	硼酸	-	-	0.402		
	硼酸三丁酯	表 2, W5.4	5000	4.375	0.000875	
	二甲苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.809	0.4809	
D-07 苯基 车间	苯	表 1, 序号 57	50	28.1	0.562	$\Sigma q/Q=3.102>1$, 构成危险化学品重大危险源
	苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	2.41	0.241	
	苯基三氯硅烷	-	-	104.7		
	二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	26.9	0.0269	
	二甲基二氯硅烷	表 2, W5.3	1000	1.3	0.0013	
	二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	26	0.026	
	甲醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.944	0.0944	
	甲醇钠	表 2, W5.3	1000	0.0033	0.0000033	
	甲基苯基二氯硅烷	-	-	92.4		
	甲基氢二氯硅烷	W11	200	32.4	0.162	
	甲基氢二氯硅烷	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.17	0.017	
	甲基三氯硅烷	表 2, W5.3	1000	43.4	0.0434	
	甲基三氯硅烷	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.7	0.07	
	氯苯	表 2, W5.4	5000	236.4	0.04728	
	氯苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	2.6	0.26	
	氯仿	-	-	18		
	三氯氢硅	表 2, W8	50	54.1	1.082	
	三氯氢硅	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.3	0.43	
	四氯化硅	-	-	65.5		
	乙醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.389	0.0389	
乙醇钠	表 2, W5.3	1000	0.00133	0.00000133		
D-16 硅树 脂车 间	甲基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	54.5	0.0545	$\Sigma q/Q=0.6199<1$, 不构成危险化学品重大危险源
	盐酸	-	-	0.16		
	甲醇	表 1, 序号 65	500	226.2	0.4524	
	甲醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	1.13	0.113	

D-15 硅橡胶车间二	DMC	表 2, W5.4	5000	57.4	0.01148	$\Sigma q/Q=0.559834 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	DMC	表 2, W5.2 危险工艺	50	27.3	0.546	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.3	1000	2.28	0.00228	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.0023	0.000046	
	四甲基氢氧化铵	表 2, J5	500	0.014	0.000028	
D-02 硅橡胶车间一	DMC	表 2, W5.4	5000	38.24	0.007648	$\Sigma q/Q=0.419582 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	DMC	表 2, W5.2 危险工艺	50	20.48	0.4096	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.3	1000	2.28	0.00228	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.0017	0.000034	
	四甲基氢氧化铵	表 2, J5	500	0.01	0.00002	
D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	8.663	0.008663	$\Sigma q/Q=0.008663 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
D-03 硅油车间	DMC	表 2, W5.4	5000	133.84	0.026768	$\Sigma q/Q=2.158307 > 1$, 构成危险化学品重大危险源
	DMC	表 2, W5.2 危险工艺	50	58.58	1.1716	
	二甲苯	表 2, W5.4	5000	4.02	0.000804	
	二甲苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.02	0.402	
	甲醇	表 1, 序号 65	500	36.4	0.0728	
	甲醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.74	0.474	
	甲醇	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.02	0.0004	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.3	1000	2.66	0.00266	
	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.295	0.0059	
	氢氧化锂	-	-			
	四甲基氢氧化铵	表 2, J5	500	0.0625	0.000125	
	四甲基氢氧化铵	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.0625	0.00125	
D-01 A 乙醇精馏装置	乙醇	表 1, 序号 67	500	157.3	0.3146	$\Sigma q/Q=0.9183 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源
	乙醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.925	0.0925	
	苯	表 1, 序号 57	50	21.86	0.4372	
	苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.74	0.074	

表 B.3-9 储存单元危险化学品重大危险源辨识

一	D09 甲类仓库三				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	六甲基二硅氧烷	表 2, W5.3	40	1000	0.04
2.	甲基三乙氧基硅烷	表 2, W5.4	140	5000	0.028

3.	含氢硅油	表 2, W5.4	40	5000	0.008
4.	二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	120	1000	0.12
5.	200#溶剂油	表 2, W5.3	10	1000	0.01
6.	四甲基氢氧化铵	表 2, J5	5	500	0.01
7.	松香	-	5	-	-
8.	二甲苯	表 2, W5.4	40	5000	0.008
合计:		$\Sigma q/Q=0.224 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源			
二	D07 甲类仓库一				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	170	1000	0.17
2.	四乙氧基硅烷	表 2, W5.4	160	5000	0.032
3.	四乙氧基硅烷	表 2, W5.4	160	5000	0.032
合计:		$\Sigma q/Q=0.234 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源			
三	D10 甲类仓库四				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	乙醇钠	表 2, W5.3	10	1000	0.01
2.	甲醇钠	表 2, W5.3	10	1000	0.01
3.	乙醇	表 1, 序号 67	110	500	0.22
4.	乙醇	表 1, 序号 67	160	500	0.32
5.	甲基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	180	1000	0.18
合计:		$\Sigma q/Q=0.74 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源			
四	D08 甲类仓库二				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	正丁醇	表 2, W5.4	35	5000	0.007
2.	甲醇	表 1, 序号 65	110	500	0.22
3.	甲醇	表 1, 序号 65	160	500	0.32
4.	28.5%双氧水	表 2, W9.2	40	200	0.2
5.	10%次氯酸钠	-	100	-	-
合计:		$\Sigma q/Q=0.747 < 1$, 不构成危险化学品重大危险源			
五	D02 丁类仓库				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q

			量 (t)		
1.	硼酸	-	35	-	-
2.	氯仿	-	110	-	-
3.	硫酸钴	-	160	-	-
4.	氢氧化锂	-	40	-	-
合计:		$\Sigma q/Q=0<1$, 不构成危险化学品重大危险源			
六	D18 乙类罐组二				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	双氧水	表 2, W9.2	104.975	200	0.524875
2.	DMC	表 2, W5.4	956	5000	0.1912
合计:		$\Sigma q/Q=0.716<1$, 不构成危险化学品重大危险源			
七	D17 甲类罐组三				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	四氯化硅	-	140.6	-	-
2.	甲基三氯硅烷	表 2, W5.3	120.935	1000	0.120935
3.	甲基氢二氯硅烷	W11	209.95	200	1.04975
4.	三氯氢硅	表 2, W8	127.49	50	2.5498
5.	苯基三氯硅烷	-	125.4	-	-
6.	甲基苯基二氯硅烷	-	111.72	-	-
合计:		$\Sigma q/Q=3.72>1$, 构成危险化学品重大危险源			
八	D16 甲类罐组二				
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	盐酸溶液	-	219.83	-	-
2.	甲醇	表 1, 序号 65	105.29	500	0.21058
3.	乙醇	表 1, 序号 67	607.164	500	1.214328
4.	氯苯	表 2, W5.4	105.07	5000	0.021014
5.	甲基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	90.725	1000	0.090725
6.	甲基三乙氧基硅烷	表 2, W5.4	85.025	5000	0.017005
7.	二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	83.6	1000	0.0836
8.	二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	82.175	1000	0.082175
合计:		$\Sigma q/Q=1.534>1$, 构成危险化学品重大危险源			

九					
D15 甲类罐组一					
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	苯	表 1, 序号 57	83.03	50	1.66
2.	硫酸	-	174.8	-	-
合计:		$\Sigma q/Q=1.66>1$, 不构成危险化学品重大危险源			
十					
D14 乙类罐组一					
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	丙酸	-	94.335	-	-
2.	四乙氧基硅烷	表 2, W5.4	354.92	5000	0.071
合计:		$\Sigma q/Q=0.071<1$, 不构成危险化学品重大危险源			
十一					
D19 二氧化碳罐组					
序号	危险化学品名称	危险化学品类别	建设最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	二氧化碳	-	312	-	-
合计:		$\Sigma q/Q=0<1$, 不构成危险化学品重大危险源			

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源，存储单元中 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成危险化学品重大危险源；其他生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

4、危险化学品重大危险源分级过程

1) 校正系数 α 的取值：因该公司危险化学品构成重大危险源，依据工业园区规划和现场勘查情况，厂区边界向外扩展 500m 范围内涉及到沈家畈、后朱村、王牌村等村庄，可能暴露人员超过 100 人，故校正系数 α 取值为 2；

2) 校正系数 β 的取值及 R 的计算：

依据 GB18218-2018 表 3，该公司构成重大危险源存在的危险化学品 β 取值及 R 的计算见下表。

表 B.3-10 危险化学品重大危险源分级表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	临界量 t	实际存在量 t	α 值	β 值	$\alpha*\beta*q/Q$	重大危险源级别 R
1	D-07 苯基车间	苯	表 1, 序号 57	50	28.1	2	1	1.124	R=7.3556, 四级
		苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	2.41	2	1.5	0.723	
		苯基三氯硅烷	-	-	104.7	2	-		
		二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	26.9	2	1	0.0538	
		二甲基二氯硅烷	表 2, W5.3	1000	1.3	2	1	0.0026	
		二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	26	2	1	0.052	
		甲醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.944	2	1.5	0.2832	
		甲醇钠	表 2, W5.3	1000	0.0033	2	1	0.0000066	
		甲基苯基二氯硅烷	-	-	92.4	2	-		
		甲基氢二氯硅烷	W11	200	32.4	2	1	0.324	
		甲基氢二氯硅烷	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.17	2	1.5	0.051	
		甲基三氯硅烷	表 2, W5.3	1000	43.4	2	1	0.0868	
		甲基三氯硅烷	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.7	2	1.5	0.21	
		氯苯	表 2, W5.4	5000	236.4	2	1	0.09456	
		氯苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	2.6	2	1.5	0.78	
		氯仿	-	-	18	2	-		
		三氯氢硅	表 2, W8	50	54.1	2	1	2.164	
		三氯氢硅	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.3	2	1.5	1.29	
		四氯化硅	-	-	65.5	2	-		
		乙醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	0.389	2	1.5	0.1167	
乙醇钠	表 2, W5.3	1000	0.00133	2	1	0.00000266			
2	D-03 硅油车间	DMC	表 2, W5.4	5000	133.84	2	1	0.053536	R=6.364, 四级
		DMC	表 2, W5.2 危险工艺	50	58.58	2	1.5	3.5148	
		二甲苯	表 2, W5.4	5000	4.02	2	1	0.001608	

		二甲苯	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.02	2	1.5	1.206	
		甲醇	表 1, 序号 65	500	36.4	2	1	0.1456	
		甲醇	W5.1 (工作温度高于沸点)	10	4.74	2	1.5	1.422	
		甲醇	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.02	2	1	0.0008	
		六甲基二硅氧烷	表 2, W5.3	1000	2.66	2	1	0.00532	
		六甲基二硅氧烷	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.295	2	1	0.0118	
		氢氧化锂	-	-	-	2	-	-	
		四甲基氢氧化铵	表 2, J5	500	0.0625	2	1	0.00025	
		四甲基氢氧化铵	表 2, W5.2 危险工艺	50	0.0625	2	1	0.0025	
3	D17 甲类罐组三	四氯化硅	-	-	140.6	2	1	-	R=7.441, 四级
		甲基三氯硅烷	表 2, W5.3	1000	120.935	2	1	0.24187	
		甲基氢二氯硅烷	W11	200	209.95	2	1	2.0995	
		三氯氢硅	表 2, W8	50	127.49	2	1	5.0996	
		苯基三氯硅烷	-	-	125.4	2	-	-	
		甲基苯基二氯硅烷	-	-	111.72	2	-	-	
4	D16 甲类罐组二	盐酸溶液	-	-	219.83	2	-	-	R=3.439, 四级
		甲醇	表 1, 序号 65	500	105.29	2	1	0.42116	
		乙醇	表 1, 序号 67	500	607.164	2	1	2.428656	
		氯苯	表 2, W5.4	5000	105.07	2	1	0.042028	
		甲基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	90.725	2	1	0.18145	
		甲基三乙氧基硅烷	表 2, W5.4	5000	85.025	2	1	0.03401	
		二甲基二甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	83.6	2	1	0.1672	
		二甲基二乙氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	82.175	2	1	0.16435	
5	D15 甲类罐组一	苯	表 1, 序号 57	50	83.03	2	1	3.321	R=3.321, 四级
		硫酸	-	-	174.8	2	1	-	

B.3.3 重大危险源的辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目重大危险源辨识、分级结果见附表 B.3-11。

表 B.3-11 单元重大危险源辨识结果汇总

序号	单元名称	危险化学品重大危险源级别
一	生产单元	
23.	D-09 钴盐车间一	不构成
24.	D-28 钴盐车间二	不构成
25.	D-27 气凝胶车间十三	不构成
26.	D-26 气凝胶车间十二	不构成
27.	D-25 气凝胶车间十一	不构成
28.	D-24 气凝胶车间十	不构成
29.	D-23 气凝胶车间九	不构成
30.	D-22 气凝胶车间八	不构成
31.	D-07 苯基车间	四级
32.	D-18 气凝胶车间七	不构成
33.	D-17 气凝胶车间六	不构成
34.	D-16 硅树脂车间	不构成
35.	D-15 硅橡胶车间二	不构成
36.	D-14 包装车间	不构成
37.	D-13 气凝胶车间五	不构成
38.	D-12 气凝胶车间四	不构成
39.	D-11 气凝胶车间三	不构成
40.	D-10 气凝胶车间二	不构成
41.	D-03 硅油车间	四级
42.	D-02 硅橡胶车间一	不构成
43.	D-01 气凝胶车间一	不构成
44.	D-01A 乙醇精馏装置	不构成

二	储存单元	
20.	D13 丁戊类仓库	不构成
21.	D11 一般固废库	不构成
22.	D12 危废库	不构成
23.	D09 甲类仓库三	不构成
24.	D07 甲类仓库一	不构成
25.	D10 甲类仓库四	不构成
26.	D08 甲类仓库二	不构成
27.	D05 丙类仓库三	不构成
28.	D03 丙类仓库一	不构成
29.	D06 丙类仓库四	不构成
30.	D04 丙类仓库二	不构成
31.	D02 丁类仓库	不构成
32.	D01 配件仓库	不构成
33.	D18 乙类罐组二	不构成
34.	D17 甲类罐组三	四级
35.	D16 甲类罐组二	四级
36.	D15 甲类罐组一	四级
37.	D14 乙类罐组一	不构成
38.	D19CO2 罐组	不构成

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识结果，该项目生产单元划分为 22 个单元，其中 D-07 苯基车间、D-03 硅油车间构成危险化学品重大危险源，其他生产单元不构成危险化学品重大危险源；储存单元划分为 19 个单元，其中 D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D15 甲类罐组一构成危险化学品重大危险源，其他储存单元不构成危险化学品重大危险源。

附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.1 固有危险程度的分析过程

C.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和现场检查情况，该项目生产、储存装置具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品包括：四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、二氧化碳、DMC、六甲基二硅氧烷、四甲基氢氧化铵、甲基三甲氧基硅烷、盐酸、含氢硅油、丙酸、二甲苯、正丁醇、松香、硼酸、98%硫酸、28.5%双氧水、10%次氯酸钠、32%液碱、溶剂油（石脑油）、苯基三氯硅烷、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、硫酸钴、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、二甲基二乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、氯化氢、天然气等。

表 C.1.1-1 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度V%	状态	压力Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
22.	气凝胶车间一~十三(十三个车间工艺、设备相同)	四乙氧基硅烷	72.89	98.5	液态	<0.1	30~50	乙类	IV	其他
		甲基三乙氧基硅烷	14.1	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		二甲基二乙氧基硅烷	5.2	99	液态	<0.1	50-70	甲类	IV	-
		乙醇	107.31	95	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		乙醇	19.3	95	液态	12~15	30-50	甲类	IV	-
		二氧化碳	473.5	99	液态	2.2	常温	戊类	IV	-
23.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	99	液态	常压	常温~135	乙	IV	酸性
		二甲苯	13.27	99	液态	常压	常温	乙	III	其他

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	常压	95~170	乙	III	其他
		正丁醇	5.022	99	液态	常压	常温	乙	IV	其他
		正丁醇	1.446	99	液态、气态	常压	90~125	乙	IV	其他
		硼酸	0.402	99	液态	常压	90~125	戊	IV	-
24.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	常压	常温	乙类	I	酸性
		硫酸钴	441.8	99	液态	常压	常温	戊	无资料	其他
		溶剂油	0.052	99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		液碱	67.9	32	液态	常压	常温	戊	IV	碱性
		盐酸	51.2	31	液态	常压	常温	丁类	II	酸性
		次氯酸钠	2.9	10	液态	常压	常温	戊类	IV	其他
		双氧水	0.33	28.5	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
25.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	<0.1	常温	甲类	I	其他
		苯	2.41	99	液态、气态	常压	80~96	甲类	I	其他
		苯基三氯硅烷	104.7	99	液态	<0.1	常温	丙类	IV	其他
		二甲基二甲氧基硅烷	26.9	99	液态	<0.1	常温~85	甲类	无资料	其他
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	<0.1	90~110	甲类	III	其他
		二甲基二乙氧基硅烷	26	99	液态	<0.1	常温	甲类	IV	-
		甲醇	0.944	99	液态、气态	常压	80~100	甲类	IV	-
		甲醇钠	0.0033	28.5	液态	<0.1	80~100	甲类	IV	其他

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
		甲基苯基二氯硅烷	92.4	99	液态	< 0.1	常温 ~135	丙类	无资料	其他
		甲基氢二氯硅烷	32.4	99	液态	< 0.1	常温	甲类	无资料	其他
		甲基氢二氯硅烷	0.17	99	液态	<1	165-600	甲类	无资料	其他
		甲基三氯硅烷	43.4	99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	其他
		甲基三氯硅烷	0.7	99	液态	< 0.1	70~150	甲类	IV	其他
		氯苯	236.4	99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
		氯苯	2.6	99	气态	<1	165-600	甲类	IV	-
		氯仿	18	99	气态	<1	165-600	丁类	II	其他
		三氯氢硅	54.1	99	液态	< 0.1	常温	甲类	III	其他
		三氯氢硅	4.3	99	气态	<1	165-600	甲类	III	其他
		四氯化硅	65.5	99	液态	< 0.1	常温	丁类	IV	其他
		乙醇	0.389	99	液态、气态	< 0.1	80	甲类	IV	-
		乙醇钠	0.00133	20	液态	< 0.1	80-100	甲类	IV	其他
26.	D-16 硅树脂车间	甲基三甲氧基硅烷	54.5	99	液态	< 0.1	常温	甲	无资料	-
		盐酸	0.16	31	液态	常压	常温	丁类	II	酸性
		甲醇	226.2	99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		甲醇	1.13	99	液态、气态	常压	80~100	甲类	IV	-
27.	D-15 硅橡胶车间二	DMC	57.4	99	液态	< 0.1	80-120	乙类	无资料	-
		DMC	27.3	99	液态	< 0.1	80-120	乙类	无资料	-

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
		六甲基二硅氧烷	2.28	99	液态	< 0.1	80-120	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.0023	99	液态	< 0.1	80-120	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	0.014	99	固态	< 0.1	80-120	丙类	无资料	其他
28.	D-02 硅橡胶车间一	DMC	38.24	99	液态	< 0.1	80-120	乙类	无资料	-
		DMC	20.48	99	液态	< 0.1	80-120	乙类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	2.28	99	液态	< 0.1	80-120	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.0017	99	液态	< 0.1	80-120	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	0.01	99	固态	< 0.1	80-120	丙类	无资料	其他
29.	D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	8.663	99	液态	常压	常温	甲类	无资料	其他
30.	D-03 硅油车间	DMC	133.84	99	液态	< 0.1	常压~150	乙类	无资料	-
		DMC	58.58	99	液态	< 0.1	200	乙类	无资料	-
		二甲苯	4.02	99	液态	< 0.1	常压	乙	III	其他
		二甲苯	4.02	99	液态	< 0.1	150	乙	III	其他
		甲醇	36.4	99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
		甲醇	4.74	99	液态、气态	常压	70-80	甲类	IV	-
		甲醇	0.02	99	液态	< 0.1	100	甲类	IV	-
		六甲基二硅氧烷	2.66	99	液态	< 0.1	常温	甲类	无资料	-
		六甲基二硅氧烷	0.295	99	液态	< 0.1	100	甲类	无资料	-
		氢氧化锂	0.17	99	固态	< 0.1	常温-150	戊类	III	碱性

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度°C	类别	毒性	腐蚀
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	< 0.1	常温	丙类	无资料	其他
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	< 0.1	150	丙类	无资料	其他
31.	D-01A 乙醇精馏装置	乙醇	157.3	95	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		乙醇	0.925	95	液态、气态	常压	78-85	甲类	IV	-
		苯	21.86	99	液态	常压	常温	甲类	I	其他
		苯	0.74	99	液态、气态	常压	78-85	甲类	I	其他
32.	D09 甲类仓库三	六甲基二硅氧烷	40	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		甲基三乙氧基硅烷	140	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		含氢硅油	40	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		二甲基二甲氧基硅烷	120	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	其他
		200#溶剂油	10	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
		四甲基氢氧化铵	5	≥99	固态	常压	常温	丙类	无资料	其他
		松香	5	≥99	固态	常压	常温	乙类	无资料	-
33.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷	170	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		四乙氧基硅烷	160	≥99	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
		四乙氧基硅烷	160	≥99	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
34.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	20	液态	常压	常温	甲类	IV	其他
		甲醇钠	10	28.5	液态	常压	常温	甲类	IV	其他
		乙醇	110	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		乙醇	160	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
		甲基三甲氧基硅烷	180	≥99	液态	常压	常温	甲类	无资料	-
35.	D08 甲类仓库二	正丁醇	35	≥99	液态	常压	常温	乙	IV	其他
		甲醇	110	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		甲醇	160	≥99	液态	常压	常温	甲类	IV	-
		28.5%双氧水	40	28.5	液态	常压	常温	乙类	IV	其他
		10%次氯酸钠	100	10	液态	常压	常温	戊类	IV	其他
36.	D02 丁类仓库	硼酸	35	≥99	固态	常压	常温	戊	IV	-
		氯仿	110	≥99	液态	常压	常温	丁	II	其他
		硫酸钴	160	≥99	固态	常压	常温	戊	无资料	其他
		氢氧化锂	40	≥99	固态	常压	常温	戊类	III	碱性
37.	D18 乙类罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	< 0.1	常温	乙类	IV	其他
		DMC	956	≥99	液态	< 0.1	常温	乙类	无资料	-
38.	D17 甲类罐组三	四氯化硅	140.6	≥99	液态	< 0.1	常温	丁	IV	其他
		甲基三氯硅烷	120.935	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	其他
		甲基氢二氯硅烷	209.95	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	无资料	其他
		三氯氢硅	127.49	≥99	液态	< 0.1	常温	甲	III	其他
		苯基三氯硅烷	125.4	≥99	液态	< 0.1	常温	丙类	IV	其他
		甲基苯基二氯硅烷	111.72	≥99	液态	< 0.1	常温	丙类	无资料	其他
39.	D16 甲类罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	< 0.1	常温	丁类	II	酸性
		甲醇	105.29	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
		乙醇	607.164	≥95	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
		氯苯	105.07	≥99	液态	<	常温	甲类	IV	-

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量(t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
						0.1				
		甲基三甲氧基硅烷	90.725	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	无资料	-
		甲基三乙氧基硅烷	85.025	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
		二甲基二甲氧基硅烷	83.6	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	无资料	其他
		二甲基二乙氧基硅烷	82.175	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	IV	-
40.	D15 甲类罐组 —	苯	83.03	≥99	液态	< 0.1	常温	甲类	I	其他
		硫酸	174.8	98	液态	< 0.1	常温	乙类	I	酸性
41.	D14 乙类罐组 —	丙酸	94.335	≥99	液态	< 0.1	常温	乙	IV	酸性
		四乙氧基硅烷	354.92	≥99	液态	< 0.1	常温	乙类	IV	其他
42.	D19 二氧化碳罐组	二氧化碳	312	≥99	液态	< 0.1	常温	戊类	IV	-

C.1.2 固有危险程度定量分析

1. 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500

kJ/kg。

该项目存在的爆炸性化学品主要为四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、三氯氢硅等。部分物料无燃烧热资料，本报告不予以计算；本报告液体以爆炸性化学品挥发量为 100% 计算 TNT 当量；

表C.1.2-1 该项目爆炸性化学品TNT摩尔量一览表

序号	有害部位	名称	数量(t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)	备注
16.	气凝胶车间一~十三（十三个车间工艺、设备相同）	四乙氧基硅烷	72.89	4791.6	23000.05	14902.0	65610.0	
		二甲基二乙氧基硅烷	14.1	5931.2	40000.00	5013.3	22072.5	
		乙醇	126.62	1365.5	29639.68	33359.8	146875.3	
17.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	1525.8	20596.65	1089.33	4796.08	
		二甲苯	18.10	4563.3	42981.07	6907.16	30410.5	
		正丁醇	64.68	2673.2	36065.84	2073.55	9192.33	
18.	D-28 钴盐车间二	溶剂油	0.052	3780	25200.00	11.65	51.28	
19.	D-07 苯基车间	苯	30.51	3264.4	41792.34	11334.1	49901.3	
		二甲基二氯硅烷	1.3	1477.3	11446.61	132.27	582.36	
		二甲基二乙氧基硅烷	26	5931.2	40000.00	9244.44	40701.12	
		甲醇	0.944	727	22690.39	190.40	838.28	
		甲醇钠	0.0033	727	22690.39	0.67	2.93	
		甲基三氯硅烷	44.1	5978.4	40000.00	15680	69035.6	
		氯苯	239	2251.2	20000.00	42488.9	187068.6	
		乙醇	0.389	46.07	746.68	2.58	11.37	
20.	D-16 硅树脂车间	乙醇钠	0.00133	46.07	746.68	0.01	0.04	
		甲醇	227.33	727	22690.39	45850.7	201870.0	
21.	D-03 硅油车间	二甲苯	8.04	4563.3	42981.07	3071.7	13524.0	
		甲醇	41.16	727	22690.39	8301.6	36550.2	
22.	D-01A 乙	乙醇	158.22	46.07	746.68	1050.2	4623.6	

	醇精馏装置	苯	22.6	3264.4	41792.34	8395.6	36963.9	
23.	D09 甲类仓库三	200#溶剂油	10	3780	25200.00	2240.00	9862.19	
		二甲苯	40	4563.3	42981.07	15282.16	67283.75	
24.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷	170	5931.2	40000.00	60444.44	266122.68	
25.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	46.07	746.68	66.37	292.22	
		甲醇钠	10	727	22690.39	2016.92	8880.04	
		乙醇	110	46.07	746.68	730.08	3214.39	
		乙醇	160	46.07	746.68	1061.94	4675.48	
26.	D08 甲类仓库二	正丁醇	35	2673.2	36065.84	11220.48	49401.15	
		甲醇	110	727	22690.39	22186.16	97680.43	
		甲醇	160	727	22690.39	32270.77	142080.63	
27.	D17 甲类罐组三	甲基三氯硅烷	120.935	5978.4	40000.00	42999.11	189314.98	
28.	D16 甲类罐组二	甲醇	105.29	727	22690.39	21236.19	93497.93	
		乙醇	607.164	46.07	746.68	4029.83	17742.39	
		氯苯	105.07	2251.2	20000.00	18679.11	82239.74	
		二甲基二乙氧基硅烷	82.175	5931.2	40000.00	29217.78	128639.01	
29.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	3264.4	41792.34	30844.61	135801.56	
30.	D14 乙类罐组一	丙酸	94.335	1525.8	20596.65	17270.98	76040.06	

2. 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性的化学品主要为四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙醇、DMC、六甲基二硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷、含氢硅油、二甲苯、正丁醇、溶剂油、甲醇、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、氯苯、柴油、二甲基二甲氧基硅烷、苯、丙酸丁酯、甲基三氯硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、三氯氢硅、缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、羟基硅油、生胶 2、特戊酸、硬脂酸、特种硅油 1、特种硅油 2、特种硅树脂、特种硅橡胶、甲基苯基二甲氧基硅烷、生胶 1、三甲基三苯基环三硅氧烷等。部分物料无燃烧热资料，本报告不予以计算；

表C.1.2-2 化学品燃烧后放出的热量一览表

序号	有害部位	名称	数量 (t)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧值 (kJ/kg)	放出的热量 (10 ⁶ kJ)	备注
16.	气凝胶车间一~十三(十三个车间工艺、设备相同)	四乙氧基硅烷	72.89	4791.6	23000.05	1676.5	
		二甲基二乙氧基硅烷	14.1	5931.2	40000.00	564.0	
		乙醇	126.62	1365.5	29639.68	3752.9	
17.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	1525.8	20596.65	122.55	
		二甲苯	18.10	4563.3	42981.07	777.06	
		正丁醇	64.68	2673.2	36065.84	233.27	
18.	D-28 钴盐车间二	溶剂油	0.052	3780	25200.00	1.31	
19.	D-07 苯基车间	苯	30.51	3264.4	41792.34	1275.1	
		二甲基二氯硅烷	1.3	1477.3	11446.61	14.88	
		二甲基二乙氧基硅烷	26	5931.2	40000.00	1040.00	
		甲醇	0.944	727	22690.39	21.42	
		甲醇钠	0.0033	727	22690.39	0.07	
		甲基三氯硅烷	44.1	5978.4	40000.00	1764.0	
		氯苯	239	2251.2	20000.00	4780.0	
		乙醇	0.389	46.07	746.68	0.29	
	乙醇钠	0.00133	46.07	746.68	0.00		
20.	D-16 硅树脂车间	甲醇	227.33	727	22690.39	5158.2	
21.	D-03 硅油车间	二甲苯	8.04	4563.3	42981.07	345.6	
		甲醇	41.16	727	22690.39	933.9	
22.	D-01A 乙醇精馏装置	乙醇	158.22	46.07	746.68	118.1	
		苯	22.6	3264.4	41792.34	944.5	
23.	D09 甲类仓库三	200#溶剂油	10	3780	25200.00	252.00	
		二甲苯	40	4563.3	42981.07	1719.24	
24.	D07 甲类仓库一	二甲基二乙氧基硅烷	170	5931.2	40000.00	6800.00	
25.	D10 甲类仓库四	乙醇钠	10	46.07	746.68	7.47	
		甲醇钠	10	727	22690.39	226.90	
		乙醇	110	46.07	746.68	82.13	
		乙醇	160	46.07	746.68	119.47	
26.	D08 甲类仓库二	正丁醇	35	2673.2	36065.84	1262.30	
		甲醇	110	727	22690.39	2495.94	
		甲醇	160	727	22690.39	3630.46	
27.	D17 甲类罐组三	甲基三氯硅烷	120.935	5978.4	40000.00	4837.40	
28.	D16 甲	甲醇	105.29	727	22690.39	2389.07	

	类罐组二	乙醇	607.164	46.07	746.68	453.36	
		氯苯	105.07	2251.2	20000.00	2101.40	
		二甲基二乙氧基硅烷	82.175	5931.2	40000.00	3287.00	
29.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	3264.4	41792.34	3470.02	
30.	D14 乙类罐组一	丙酸	94.335	1525.8	20596.65	1942.99	

3.具有毒性的化学品浓度及质量

按照《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），该项目涉及的硫酸、苯属于极度危害（I级），氯仿、盐酸（氯化氢）属于高度危害（II级），二甲苯、二甲基二氯硅烷、三氯氢硅、氢氧化锂属于中度危害（III级）。表 C.1.2-3 具有毒性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				毒性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
13.	D-09 钴盐车间一	二甲苯	13.27	99	液态	III
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	III
14.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	I
		盐酸	51.2	31	液态	II
15.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	I
		苯	2.41	99	液态、气态	I
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	III
		氯仿	18	99	液态、气态	II
		三氯氢硅	54.1	99	液态	III
		三氯氢硅	4.3	99	气态	III
16.	D-16 硅树脂车间	盐酸	0.16	31	液态	II
17.	D-03 硅油车间	二甲苯	8.04	99	液态	III
		氢氧化锂	0.17	99	固态	III
18.	D-01A 乙醇精馏装置	苯	21.86	99	液态	I
		苯	0.74	99	液态、气态	I
19.	D09 甲类仓库三	二甲苯	40	≥99	液态	III
20.	D02 丁类仓库	氯仿	110	≥99	液态	II
		氢氧化锂	40	≥99	固态	III
21.	D18 乙类罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	IV
		DMC	956	≥99	液态	无资料
22.	D17 甲类罐组三	三氯氢硅	127.49	≥99	液态	III
23.	D16 甲类罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	II
24.	D15 甲类罐组一	苯	83.03	≥99	液态	I
		硫酸	174.8	98	液态	I

4.具有腐蚀性的化学品浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：四乙氧基硅烷、四甲基氢氧化铵、盐酸、丙酸、二甲苯、正丁醇、98%硫酸、双氧水、10%次氯酸钠、32%液碱、苯基三氯硅烷、甲醇钠溶液、二甲基二氯硅烷、乙醇钠溶液、甲基氢二氯硅烷、氯仿、三氯氢硅、氢氧化锂、二甲基二甲氧基硅烷、苯、甲基三氯硅烷、四氯化硅、甲基苯基二氯硅烷、氯化氢等。

表 C.1.2-4 具有腐蚀性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
15.	气凝胶车间一~十三（十三个车间工艺、设备相同）	四乙氧基硅烷	24.3	98.5	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
16.	D-09 钴盐车间一	丙酸	5.95	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲苯	13.27	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		二甲苯	4.809	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		正丁醇	5.022	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		正丁醇	1.446	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
17.	D-28 钴盐车间二	硫酸	111.7	30~98	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		硫酸钴	441.8	99	液态	皮肤致敏物,类别 1
		液碱	67.9	32	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		盐酸	51.2	31	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		次氯酸钠	2.9	10	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		双氧水	0.33	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
18.	D-07 苯基车间	苯	28.1	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯	2.41	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯基三氯硅烷	104.7	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
		二甲基二甲氧基硅烷	26.9	99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲基二氯硅烷	1.3	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲醇钠	0.0033	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B
		甲基苯基二氯硅烷	92.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基氢二氯硅烷	32.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基氢二氯硅烷	0.17	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基三氯硅烷	43.4	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基三氯硅烷	0.7	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		氯仿	18	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		三氯氢硅	54.1	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		三氯氢硅	4.3	99	气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四氯化硅	65.5	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		乙醇钠	0.00133	20	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		19.	D-16 硅树脂车间	盐酸	0.16	31
20.	D-15 硅橡胶车间二	四甲基氢氧化铵	0.014	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
21.	D-02 硅橡胶车间一	四甲基氢氧化铵	0.01	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
22.	D-14 包装车间	二甲基二甲氧基硅烷	8.663	99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
23.	D-03 硅油车间	二甲苯	4.02	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		二甲苯	4.02	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
		氢氧化锂	0.17	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四甲基氢氧化铵	0.0625	99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
24.	D-01A 乙醇精馏装置	苯	21.86	99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		苯	0.74	99	液态、气态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
25.	D09 甲类仓库三	二甲基二甲氧基硅烷	120	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	有害部位	危害介质				腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
		四甲基氢氧化铵	5	≥99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲苯	40	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
26.	D07 甲类 仓库一	四乙氧基硅烷	四乙氧基硅烷	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		四乙氧基硅烷	四乙氧基硅烷	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
27.	D10 甲类 仓库四	乙醇钠	10	20	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲醇钠	10	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B
28.	D08 甲类 仓库二	正丁醇	35	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		28.5%双氧水	40	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		10%次氯酸钠	100	10	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
29.	D02 丁类 仓库	氯仿	110	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		硫酸钴	160	≥99	固态	皮肤致敏物,类别 1
		氢氧化锂	40	≥99	固态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
30.	D18 乙类 罐组二	双氧水	104.975	28.5	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
31.	D17 甲类 罐组三	四氯化硅	140.6	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基三氯硅烷	120.935	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
		甲基氢二氯硅烷	209.95	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		三氯氢硅	127.49	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		苯基三氯硅烷	125.4	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		甲基苯基二氯硅烷	111.72	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
32.	D16 甲类 罐组二	盐酸溶液	219.83	31	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		二甲基二甲氧基硅烷	83.6	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 1
33.	D15 甲类 罐组一	苯	83.03	≥99	液态	其他
		硫酸	174.8	98	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
34.	D14 乙类 罐组一	丙酸	94.335	≥99	液态	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
		四乙氧基硅烷	354.92	≥99	液态	严重眼损伤/眼刺激,类别 2

C.2 各单元定性、定量评价过程

C.2.1 项目厂址及周边环境单元

1. 危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求，该项目的装置和设施未涉及爆炸物，新建装置、设施不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，经检查，符合要求。检查情况见表 C2.1-2 内容。

2. 危险化学品生产、储存装置与“八类场所”的距离情况

涉及危险化学品生产装置、储存设施构成重大危险源，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：

表 C.2.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	标准要求（m）	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	周边 500m 范围内无商业中心、公园等场所。 现场最近居民区前朱村距离该项目最近仓库 32m，距最近甲、乙类储罐、装置 >100m。 前朱村拆迁后，周边 100m 无居民区。	《精细化工企业工程设计防火标准》防火间距：距离甲乙类液体罐区 70m；距离甲乙类生产设施 50m。 《建筑设计防火规范》防火间距：民用建筑距离甲类仓库 30m，商业中心等重要设施距离甲类仓库 50m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	周边 500m 无上述场所。	《精细化工企业工程设计防火标准》防火间距：距离甲乙类液体罐区 70m；距离甲乙类生产设施 50m。	符合

序号	敏感场所及区域	实际情况	标准要求 (m)	检查结果
			《建筑设计防火规范》防火间距：上述重要设施距离甲类仓库 50m。	
3	供应水源、水厂及水源保护区	周边 500m 无供应水源、水厂及水源保护区。	无上述保护区。	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	周边 500m 无上述场所。	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米；	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边无规定的场所、区域。	无上述保护区。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	周边无规定的湖泊、风景名胜区和自然保护区；该项目用地红线距长江约 1.9km，距黄茅潭约 1.3km。	《中华人民共和国长江保护法》规定为 1km。	符合
7	军事禁区、军事管理区	周边无规定的场所、区域。	《中华人民共和国军事设施保护法》《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边无规定的场所、区域。	《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》	符合

该项目危险化学品生产装置、储存设施与“八类场所”的安全间距符合要求；厂区周边安全间距范围内无公园等人口密集区域；无影剧院、医院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂、及水源保护区；无码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。

3.周边环境检查

该项目地处江西省九江市湖口高新技术产业园区龙山大道以东，项目占地面积约 312.02 亩，根据现场调查，该用地范围内许草塘已拆迁，场地内无敏感目标分布。该项目西侧为龙山大道，沿龙山大道两侧各有一条 10

kV 架空电力线路（杆高 12m），路对面为天赐高新材料用地、园区预留用地；项目北侧为九江天赐高新材料有限公司在建项目用地；项目东侧有沈家畈；南侧有前朱村（拟拆除）、后朱村、王牌村、龙山村等村庄，该项目用地红线距长江约 1.9km，距黄茅潭约 1.3km。

表 C2.1-2 项目与周边企业装置一览表

序号	方位	名称	该项目最近建构筑物	与该项目最近建构筑物间距 (m)	规范要求间距 m	检查依据	检查结论
1	东	规划园区道路	D-19 备用车间一（丙类）	96	11.25	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5 注 7	符合
		沈家畈（约 184 人）	D-20 备用车间二（甲类）	>300	50	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5 注 7	符合
		黄茅潭	用地红线	1300	1000	《长江保护法》第二十六条	符合
2	南	前朱村（约 30 人，厂界 100m 范围内村庄均在拆迁范围）	D08 甲类仓库二	32	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	符合
		后朱村（约 300 人）	D08 甲类仓库二	大于 100	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	符合
		王牌村（约 250 人）	D08 甲类仓库二	约 180	30	《建筑设计防火规范》3.5.1	符合
		规划园区道路	D08 甲类仓库二/罐区最近甲乙类储罐	26.6/21.4	20/20	《建筑设计防火规范》3.5.1/《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合
3	西	龙山大道	D-09 钴盐车间一（甲类）	25.5	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合
		10kV 架空电力线路（杆高 12m）	D-09 钴盐车间一（甲类）	21.9	18	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合
		天赐新材料公司围墙	D-09 钴盐车间一（甲类）	40	30	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合
4	北	天赐新材料公司	天赐新材料生产辅助楼与本项目 D-26 气凝胶车间十二/天赐新材料制氧控制室与本项目 D-20 备用车间二	59.3/54.0	40	《石油化工企业设计防火标准》4.1.10	符合
		姜家畈（约 60 人）	D-10 气凝胶车间二（甲类）	约 440	50	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合
		长江	用地红线	1930	1000	《长江保护法》第二十六条	符合

厂址周边环境依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《石油化工企业设计防火标准》的要求进行分析，未规定的按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）版进行。该项目与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

4.安全检查表法分析评价

评价组依据《建筑防火通用规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》等标准、标准对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程标准的要求进行检查。

表 C2.1-3 项目厂址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集聚中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	该项目用地四至范围位于江西湖口高新技术产业园区化工园区认定的四至范围内。
2	生产和储存易燃易爆物品的厂房、仓库等，应位于城镇规划区的边缘或相对独立的安全地带。	符合要求	《建筑防火通用规范》1.0.3 条	位于规划的园区内。
3	甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。	符合要求	《建筑防火通用规范》3.2.1 条	距离人员密集场所大于 100m，与明火点大于 30m。
4	甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。	符合要求	《建筑防火通用规范》3.2.2 条	甲类仓库距离人员密集场所大于 100m，与其他民用建筑及明火点的防火间距不小于 30m。
5	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该项目用地属规划工业用地。
6	厂址应有便利和经济的交通运输条件，	符合	《工业企业总平	有便利和经济的交通运输

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	与厂外铁路、公路的连接,应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址,通航条件满足企业运输要求时,应尽量利用水运,且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	条件,与厂外铁路、公路的连接,便捷。
7	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	均同时选择。
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定: 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	不易受到洪水、内涝的威胁。
10	下列地段和地区不得选为厂址: 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区; 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 三、采矿陷落(错动)区界限内; 四、爆破危险范围内; 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区; 六、重要的供水水源卫生保护区; 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区; 八、历史文物古迹保护区; 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区; 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为6度,无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等;基地地下无具有开采价值的矿藏。
11	工业企业厂外道路的规划,应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时,应使路线短捷,项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.5 条	企业厂外道路已经规划,符合城镇规划。
12	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	程及生活等配套建设用地的要求。		3.1.4	设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
13	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该项目厂址具有方便和经济的交通运输条件。
14	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	有充足、可靠的水源和电源。
15	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.2 条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
16	厂址应避免新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.4 条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
17	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.5 条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求。
18	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
19	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.7 条	与当地现有和规划的交通线路进行顺捷合理的联结。
20	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.8 条	工厂的居住区等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所已经过环境影响评价，依据报告符合要求。
21	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.9 条	位于规划的园区内，园区规划时已考虑。
22	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.1	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
23	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标	结合风向与地形等自然条件选择厂址，与相邻企业的

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	自然条件合理确定。		准》4.1.2	距离满足要求。
24	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.3	未布置在窝风地段，位于规划的工业园区内。
25	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.4	无此类排洪沟。
26	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.5	见表 C2.1-2。
27	(一)严格落实国家“1 公里”限制政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	符合要求	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《长江保护法》第二十六条	该项目用地红线距长江约 1.9km，距黄茅潭约 1.3km。
28	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	该项目甲乙类产装置距离最近的公路大于 100m。
29	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	500m 范围内无铁路线。
30	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地。
31	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地。
32	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护	符合要求	《工业企业设计	依据环评报告结论，符合的卫生防护距离要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定		《卫生标准》第 5.1.4 条	
33	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应符合下列要求： (一)国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策，建于规划的化工园区内。
34	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应符合国家有关规定： (一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； (三)饮用水源、水厂以及水源保护区； (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；(六)河流、湖泊、风景名胜、自然保护区； (七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	《危险化学品安全管理条例》第十九条	外部安全防护距离内无上述场所，见表 C.2.1-1。

检查结果：

- 1) 该项目为新建项目，选址位于湖口县高新企业园区龙山大道东侧，该园区属于规划的工业园区，与国家和当地政府规划布局相符合。
- 2) 该项目安全防护距离范围内范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- 3) 该项目与水源保护地及公路、铁路的距离满足相关条例的要求。

4) 该项目厂址无不良地质结构, 与长江距离大于 1km, 厂址有完善的排涝设施, 不受洪涝的影响。

5) 该项目选址无不良地质情况, 周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等; 基地地下无具有开采价值的矿藏。

6) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 34 项内容的检查分析, 34 项均为符合要求。

C.2.2 平面布置及建构筑物单元

1. 总平布置及防火间距检查

该项目各建构筑物之间的距离见下表 C2.2-1、C2.2-2。

表 C2.2-1 该项目危险化学品生产、储存场所周边防火间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	检查结论	备注
1.	D-09 钴盐车间一 (甲类, 封闭式)	东	D-28 钴盐车间二 (甲类)	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.1	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	306 配电间	41.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			D-08 导热油炉间 (明火)	58.4	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	27	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	6.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
围墙	20.4		15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
2.	D-28 钴盐车间二 (甲类, 敞开式)	东	D-27 气凝胶车间 十三 (甲类)	21.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	9.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	

		南	D-07 苯基车间 (甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		西	D-09 钴盐车间一 (甲类)	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	5.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		3.	D-27 气凝胶车间十三(甲类, 敞开式)	东	D-26 气凝胶车间十二(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
					次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
南	D-18 气凝胶车间七(甲类)			22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
	次要道路			8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
西	D-28 钴盐车间二(甲类)			21.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
北	围墙			15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
	次要道路			7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
4.	D-26 气凝胶车间十二(甲类, 敞开式)	东	D-25 气凝胶车间十一(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		南	D-17 气凝胶车间六(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		西	D-27 气凝胶车间十三(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
5.	D-25 气凝胶车间十一(甲类, 敞开式)	东	D-24 气凝胶车间十(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
		南	D-06 公用工程间一	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合			

		西	次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
			D-26 气凝胶车间十二（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
6.	D-24 气凝胶车间十（甲类，敞开式）	东	D-23 气凝胶车间九（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	309 区域机柜间二	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-25 气凝胶车间十一（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
7.	D-23 气凝胶车间九（甲类，敞开式）	东	D-22 气凝胶车间八（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-16 硅树脂车间（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-24 气凝胶车间十（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
8.	D-22 气凝胶车间八（甲类，敞开式）	东	D-21 公用工程间二	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-15 硅橡胶车间二（甲类）、D-14 包装车间（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	

						计防火标准》第 4.3.2 条		
		西	D-23 气凝胶车间九（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
9.	D-20 备用车间二（甲类，敞开式）	东	D-19 备用车间一（丙类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-12 气凝胶车间四、D-11 气凝胶车间三（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	302 区域机柜间一	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			303 区域配电间	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	围墙	15.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		10.	D-19 备用车间一（丙类）	东	围墙	46.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
	次要道路			5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
南	D-11 气凝胶车间三、D-10 气凝胶车间二（甲类）			22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			8.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
西	D-20 备用车间二（甲类）			16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
北	围墙			15.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			7.4	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
11.	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区（甲类，	东	D-18 气凝胶车间七（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-04 多功能车间	23.8	15	《精细化工企业工程设	符合	

	敞开式)		(甲类)			计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-07B 反应区(明火)	15	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条	符合	
			次要道路	5.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
			D-08 导热油炉间(明火)	30	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	D-28 钴盐车间二(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
12.	D-07B 反应区(明火)	东、北	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区	15	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条	符合	
		南	D-04 多功能车间(甲类)	30	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
13.	D-18 气凝胶车间七(甲类, 敞开式)	东	D-17 气凝胶车间六(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-03 硅油车间(甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-07 苯基车间及 D-07A 室外装置区(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-27 气凝胶车间十三(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
14.	D-17 气凝胶车间六(甲类, 敞开式)	东	D-06 公用工程间一	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D-02 硅橡胶车间一(甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	10.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-18 气凝胶车间七(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-26 气凝胶车间十二(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	

						计防火标准》第 4.3.2 条		
15.	D-16 硅树脂车间 (甲类, 敞开式)	东	D-15 硅橡胶车间二	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.1	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D09 甲类仓库三(甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	309 区域机柜间二	30.9	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			310 总配电房	25.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-23 气凝胶车间九(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
次要道路	5.4		5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
16.	D-15 硅橡胶车间二(甲类, 敞开式)	东	D-14 包装车间(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D07 甲类仓库一(甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-16 硅树脂车间(甲类)	16.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.2	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-22 气凝胶车间八(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
17.	D-14 包装车间(甲类, 封闭式)	东	D-13 气凝胶车间五(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D05 丙类仓库三(丙类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-15 硅橡胶车间二(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-22 气凝胶车间八(甲类)、D-21	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	

			公用工程间二					
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
18.	D-13 气凝胶车间五(甲类, 敞开式)	东	D-12 气凝胶车间四(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一(丙类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-14 包装车间(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	303 区域配电间	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
19.	D-12 气凝胶车间四(甲类, 敞开式)	东	D-11 气凝胶车间三(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D03 丙类仓库一(丙类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-13 气凝胶车间五(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-20 备用车间二(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
20.	D-11 气凝胶车间三(甲类, 敞开式)	东	D-10 气凝胶车间二(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D02 丁类仓库、D01 配件仓库(丁类)	24.9	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-12 气凝胶车间四(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-20 备用车间二	22.3	15	《精细化工企业工程设	符合	

			(甲类)、D-19 备用车间一 (丙类)			计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
21.	D-10 气凝胶车间二(甲类)	东	D13 丁戊类仓库	16.8	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	313 化验室	25.3	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			402 综合楼	29.5	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-11 气凝胶车间三 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-19 备用车间一 (丙类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
次要道路	5.4		5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
22.	D-04 多功能车间 (甲类, 备用, 敞开式)	东	D-03 硅油车间 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	315a 功能间	20	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D12 危废库 (甲类)、D11 一般固废库 (丙类)	17	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-07 苯基车间 (甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			D-07B 苯基车间反应区 (明火)	31.2	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
次要道路	5.4		5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合			
23.	D-03 硅油车间 (甲类, 敞开式)	东	D-02 硅橡胶车间一 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D18 乙类罐组二 乙类储罐	33.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			泵区	22.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	

			次要道路	10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-04 多功能车间 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-18 气凝胶车间七 (甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
24.	D-02 硅橡胶车间一 (甲类, 敞开式)	东	D-01 气凝胶车间一 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D17 甲类罐组三甲类储罐	35.7	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			D16 甲类罐组二甲类储罐	38	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-03 硅油车间 (甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-17 气凝胶车间六 (甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		25.	D18 乙类罐组二乙类储罐 (甲类, 敞开式)	东	D-01A 乙醇精馏装置 (甲类)	16.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
次要道路	5.4				5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
南	D14 乙类罐组一乙类储罐			27	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			10.9	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
西	D-02 硅橡胶车间一 (甲类)			16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
北	D-06 公用工程间一			23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
	次要道路			5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
26.	D-01A 乙醇精馏装置 (甲类)	东	D09 甲类仓库三	40	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D19CO2 罐组	10.6	-	-	符合	
		西	D18 乙类罐组二	16.4	15	《精细化工企业工程设	符合	

			乙类储罐（甲类）			计防火标准》第 4.2.9 条		
			次要道路	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	310 总配电房	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
27.	D13 丁戊类仓库（丁类）	东	围墙	8.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		南	主要道路	10.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
			402 综合楼	23.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	符合	
		西	D-10 气凝胶车间二（甲类）	16.8	12	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
			次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
		北	次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
28.	D11 一般固废库（丙类）	东	D-04 多功能车间（甲类）	16.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
		南	D12 危废库（甲类）	16	15	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	符合	
		西	消防泵房	15.4	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	符合	
		北	次要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	符合	
		东北	D-07 苯基车间（甲类）	32	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9	符合	
29.	D12 危废库（甲类 1.2.5.6 项，> 10t）	东	D-04 多功能车间（甲类）	17	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	5.6	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	315a 功能间	16	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-05 机修车间（丁类）	15.4	15	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	符合	
			D-05 机修车间固定动火作业区（明火）	35.4	30	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	D11 一般固废库（丙类）	16	15	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	符合	
30.	D09 甲类	东	D07 甲类仓库一（甲类）	20.5	20	《建筑防火通用规范》第 3.2.2 条	符合	

31.	仓库三 (甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	南	次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
			D10 甲类仓库四 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D-01A 乙醇精馏 装置 (甲类)	40	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-16 硅树脂车间、D-15 硅橡胶 车间二 (甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
31.	D07 甲类 仓库一 (甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	东	D05 丙类仓库三 (丙类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	D08 甲类仓库二 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D09 甲类仓库三 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D-15 硅橡胶车间 二、D-14 包装车 间 (甲类)	33.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
32.	D10 甲类 仓库四 (甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	东	D08 甲类仓库二 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		南	围墙	29	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.6	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	220 装卸区 (甲 类)	41	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D09 甲类仓库三 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
33.	D08 甲类	东	D06 丙类仓库四 (丙类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	符合	

	仓库二 (甲类 1.2.5.6 项, > 10t)	南	次要道路	5.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
			围墙	20.6	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	10.6	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D10 甲类仓库四 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		北	D07 甲类仓库一 (甲类)	20.5	20	《建筑防火通用规范》 第 3.2.2 条	符合	
			次要道路	7	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
34.	D05 丙类 仓库三 (丙类)	东	D03 丙类仓库一 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	7.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		南	D06 丙类仓库四 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			西	D07 甲类仓库一 (甲类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	符合
		次要道路		5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		北	D-14 包装车间、 D-13 气凝胶车间 五 (甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条 注 9	符合	
			主要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
35.	D03 丙类 仓库一 (丙类)	东	D02 丁类仓库(丁 类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		南	D04 丙类仓库二 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			西	D05 丙类仓库三 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合
		次要道路		5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		北	D-12 气凝胶车间 四 (甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条 注 9	符合	
			主要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
36.	D06 丙类 仓库四 (丙类)	东	D04 丙类仓库二 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	7.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		南	主要道路	8.6	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	

			围墙	17	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	符合	
		西	D08 甲类仓库二 (甲类)	17	15	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		北	D05 丙类仓库三 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
37.	D04 丙类 仓库二 (丙类)	东	D02 丁类仓库(丁 类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		南	主要道路	5.1	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
			围墙	13	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	符合	
		西	D06 丙类仓库四 (丙类)	19	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		北	D03 丙类仓库一 (丙类)	11	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
38.	D02 丁类 仓库(丁 类)	东	213 配建仓库(丁 类)	10.4	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			南	围墙	19	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	符合
		主要道路		11	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		西	D03 丙类仓库一、 D04 丙类仓库二 (丙类)	17	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			次要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		北	D-11 气凝胶车间 三(甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			主要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
39.	D01 配件 仓库(丁 类)	东	313 化验室、314 总控楼	16.8	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
			主要道路	5.4	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		南	围墙	13.8	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12 条	符合	
			主要道路	5.7	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
		西	D02 丁类仓库(丁 类)	10.4	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	
		北	D-11 气凝胶车间 三、D-10 气凝胶 车间二(甲类)	24.9	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	

			主要道路	5.5	5	《建筑设计防火规范》 第 7.1.8 条	符合	
40.	D18 乙类 罐组二 (乙类) (立式固定罐, 单 罐容积 ≤200m ³)	东	D17 甲类罐组三 (甲类)	8.4	7	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防 火堤 计
		南	围墙	16	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以规 划丙 类罐 计
			次要道路	9	5	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	315a 功能间	27.7	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以双 氧水 罐计
			315b 污水处理设 施	27	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以储 罐计
		北	D-03 硅油车间 (甲类)	33.4	25	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以双 氧水 罐计
			泵区	10.6	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.14 条	符合	
			次要道路	16.5	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
41.	D17 甲类 罐组三 (甲类) (卧式储 罐, 单罐 容积 95m ³)	东	D16 甲类罐组二 (甲类)	8.5	7	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防 火堤 计
		南	围墙	16.4	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以甲 类预 留罐 计
			次要道路	10	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D18 乙类罐组二 (乙类)	8.4	7	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防 火堤 计
		北	D-03 硅油车间、 D-02 硅橡胶车间 一 (甲类)	35.7	25	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以甲 类罐 计
			泵区	11.4	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.14 条	符合	
			次要道路	18	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
42.	D16 甲类 罐组二 (甲类) (立式固 定罐, 单 罐容积 95m ³)	东	D14 乙类罐组一、 D15 甲类罐组一	8.5	7	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防 火堤 计
		南	围墙	18	15	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以甲 类罐 计
			次要道路	11.6	10	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D17 甲类罐组三 (甲类)	8.5	7	《精细化工企业工程设 计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防 火堤 计
		北	D-02 硅橡胶车间	38	25	《精细化工企业工程设	符合	以甲

			一、D-01 气凝胶车间一（甲类）			计防火标准》第 4.2.9 条		类罐计
			泵区	14.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	符合	
			次要道路	21.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
43.	D15 甲类罐组一（甲类）（立式固定顶罐，苯 95m ³ ，硫酸 95m ³ ）	东	220 装卸区	29	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			硫酸、苯出料泵	10	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	符合	
		南	围墙	17.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以苯储罐计
			次要道路	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	符合	
		西	D16 甲类罐组二（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防火堤计
		北	D14 乙类罐组一（乙类）	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	符合	以防火堤计
44.	D14 乙类罐组一（乙类）（立式固定顶，乙类）	东	220 装卸区	29.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	以储罐计
			南	D15 甲类罐组一（甲类）	7.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	符合
		西		D16 甲类罐组二（甲类）	8.5	7	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条	符合
		西北	泵区	13.5	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条	符合	以储罐计
			北	D-01 气凝胶车间一（甲类）	27	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
					次要道路	11	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
45.	220 装卸区（甲类）	东	D10 甲类仓库四（甲类）	41	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			南	围墙	15.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 7	符合
		西	泵区	12	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			D14 乙类罐组一（乙类）	29.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西北	D-01 气凝胶车间一（甲类）	35.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
46.	D-21 公	东	302 区域机柜间一	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	

	用工程间二(丁类)		303 区域配电间	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		南	D-14 包装车间(甲类)、D-13 气凝胶车间五(甲类)	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-22 气凝胶车间八(甲类)	16.8	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	围墙	15.5	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
47.	302 区域机柜间一	东	D-20 备用车间二(甲类)	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	303 区域配电间	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-21 公用工程间二	10.3	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	围墙	15.8	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
48.	303 区域配电间	东	D-20 备用车间二(甲类)	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	D-13 气凝胶车间五(甲类)	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-21 公用工程间二	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		北	302 区域机柜间一	10.4	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
49.	306 配电间	东	D-07 苯基车间室外装置区(甲类)	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	D-08 导热油炉间(丙类)	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		西	围墙	10.5	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		北	D-09 钴盐车间一(甲类)	41.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
50.	D-08 导热油炉间(丙类,明火)	东	D-07 苯基车间室外装置区(甲类)	30.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	311 消防泵房	45.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	围墙	12	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		北	306 配电间	10.3	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
51.	D-06 公用工程间一	东	309 区域机柜间二	16.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
			310 总配电房	16.9	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		南	D-01 气凝胶车间一(甲类)	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-17 气凝胶车间六(甲类)	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	

		北	D-25 气凝胶车间十一（甲类）	22.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
52.	309 区域机柜间二	东	D-16 硅树脂车间（甲类）	30.9	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	310 总配电房	10.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-06 公用工程间一	16.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	D-24 气凝胶车间十（甲类）	30.4	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
53.	310 总配电房	东	D-16 硅树脂车间（甲类）	25.3	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		南	D-01A 乙醇精馏装置（甲类）	23.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	D-06 公用工程间一	16.9	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		北	309 区域机柜间二	10.9	10	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
54.	311 消防泵房	东	D11 一般固废库	15.4	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.1 条	符合	
		南	D-05 机修车间（明火区）	25.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		西	围墙	13.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		北	D-08 导热油炉间	45.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
55.	D-05 机修车间	东	D12 危废库（甲类）	15.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	距动火区 35.6m
		南	315a 功能间	16.2	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	符合	
		西	围墙	15.6	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		北	311 消防泵房	25.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
56.	313 化验室	东	402 综合楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	符合	
		南	314 总控楼	10.4	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	符合	
		西	D01 配件仓库（丁类）	16.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	符合	
		北	D-10 气凝胶车间二（甲类）	25.3	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
57.	314 总控楼	东	402 综合楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》第 5.2.2 条	符合	
		南	围墙	10.2	5	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	符合	
		西	D01 配件仓库（丁类）	16.8	10	《建筑设计防火规范》第 3.5.2 条	符合	
		北	313 化验室	10.4	6	《建筑设计防火规范》	符合	

						第 5.2.2 条		
58.	402 综合楼	东	围墙	26	5	《建筑设计防火规范》	符合	
		南	围墙	10.2	5	第 3.4.12 条	符合	
		西	313 化验室、314 总控楼	10.5	6	《建筑设计防火规范》 第 5.2.2 条	符合	
		西北	D-10 气凝胶车间二（甲类）	29.5	25	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	符合	
		北	D13 丁戊类仓库（丁类）	23.8	10	《建筑设计防火规范》 第 3.5.2 条	符合	

表 C2.2-2 该项目装置、储罐间防火间距一览表

序号	名称	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	检查结论	备注
1.	D18 乙类罐组二（立式储罐，设氮封）	两排储罐之间	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	符合	
		南北向相邻储罐之间	2.2	2.2 (0.4 D)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	符合	最大储罐直径 5.5m
		储罐与防火堤	4.3	4.25 (0.5 H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	符合	最大储罐高度 8.5m
2.	D17 甲类罐组三（卧式储罐，设氮封）	南北向相邻储罐之间	1	0.8	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	符合	
		储罐与防火堤	3.1	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	符合	
3.	D16 甲类罐组二（立式储罐，设氮封）	两排储罐之间	3	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	符合	储罐直径 4m，小于 5m
		南北向相邻储罐之间	2.2	2	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6、6.2.8 条	符合	储罐直径 4m
		储罐与防火堤	4.3	4.15 (0.5 H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	符合	储罐高度 8.3m
4.	D15 甲类罐组一（立式储罐，设氮封）	储罐与防火堤	4.2	4.15 (0.5 H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	符合	储罐高度 8.3m
5.	D14 乙类罐组一（立式储罐，设氮封）	两排储罐之间	3	3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.7 条	符合	储罐直径 4m，小于 5m
		南北向相邻储罐之间	2.2	2	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6、6.2.8 条	符合	储罐直径 4m
		储罐与防火堤	4.2	4.15 (0.5 H)	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条	符合	储罐高度 8.3m

评价结果：该项目主要建（构）筑物之间的防火间距符合有关规范标

准要求。

2.建、构筑物防火分区检查表

表 C2.2-3 车间火灾分类、最大允许面积和防火分区检查表

建筑物名称	火灾类别	总图情况				依据	规范要求				检查结果
		结构	层数	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级		耐火等级	最多允许层数	分区最大允许建筑面积(m ²)		
									单层	多层	
D-09 钴盐车间一	甲类	框架	4	877.24	一级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第3.3.1条	二级	宜采用单层	/	3000	符合
D-28 钴盐车间二	甲类	框架	4	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-27 气凝胶车间十三	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-26 气凝胶车间十二	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-25 气凝胶车间十一	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-24 气凝胶车间十	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-23 气凝胶车间九	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-22 气凝胶车间八	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-20 备用车间二	甲类	框架	2	1626.24	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-19 备用车间一	丙类	框架	2	1626.24	二级		二级	不限	/	4000	符合
D-07 苯基车间	甲类	框架	4	1259.44	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-18 气凝胶车间七	甲类	框架	2	1259.44	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-17 气凝胶车间六	甲类	框架	2	1674.64	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-16 硅树脂车间	甲类	框架	4	1259.44	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-15 硅橡胶车间二	甲类	框架	2	1259.44	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-14 包装车间	甲类	框架	2	1259.44	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-13 气凝胶车间五	甲类	框架	2	1674.64	二级	二级	宜采用单层	/	2000	符合	
D-12 气凝胶车间四	甲类	框架	2	1674.64	二级	二级	宜采用单层	/	2000	符合	

D-11 气凝胶车间三	甲类	框架	2	1674.64	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-10 气凝胶车间二	甲类	框架	2	1674.64	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-04 多功能车间	甲类	框架	2	1095.64	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-03 硅油车间	甲类	框架	2	1456.84	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-02 硅橡胶车间一	甲类	框架	2	1456.84	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合
D-01 气凝胶车间一	甲类	框架	2	1456.84	二级		二级	宜采用单层	/	2000	符合

表 C2.2-4 仓库火灾分类、最大允许面积等符合性评价表

建筑物名称	火灾类别	总图情况				规范要求						检查结果	
		结构	层数	占地面积/最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	最大允许建筑面积(m ²)				
									单层仓库		多层		
									每座仓库	防火分区	每座仓库		防火分区
D13 丁戊类仓库	丁类	框架	1	1951.44/1951.44	二级	二	不限	不限	3000	/	/	符合	
D11 一般固废库	丙类	框架	1	864.00/864.00	二级	二	1	4000	1000	/	/	符合	
D12 危废库	甲类	框架	1	288.00/144.00	一级	二	1	750	250	/	/	符合	
D09 甲类仓库三	甲类	框架	1	720.00/240.00	一级	二	1	750	250	/	/	符合	
D07 甲类仓库一	甲类	框架	1	720.00/240.00	一级	二	1	750	250	/	/	符合	
D10 甲类仓库四	甲类	框架	1	720.00/240.00	一级	二	1	750	250	/	/	符合	
D08 甲类仓库二	甲类	框架	1	720.00/240.00	一级	二	1	750	250	/	/	符合	
D05 丙类仓库三	丙类	框架	2	1380.00/690.00	一级	一	5	/	/	2800	700	符合	
D03 丙类仓库一	丙类	框架	1	1380.00/690.00	二级	二	1	4000	1000	/	/	符合	
D06 丙类仓库四	丙类	框架	2	1380.00/690.00	一级	一	5	/	/	2800	700	符合	
D04 丙类仓库二	丙类	框架	1	1200.00/600.00	二级	二	1	4000	1000	/	/	符合	
D02 丁类仓库	丁类	框架	1	1494.00/1494.00	二级	二	不限	不限	3000	/	/	符合	
D01 配件仓库	丁类	框架	3	1514.24/757.12	二级	二	不限	/	/	不限	1500	符合	

从上表可以看出，该项目车间及仓库的占地面积、防火分区面积均符

合要求。

3.总平面布置安全检查表检查

评价组根据《建筑防火通用规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、对该项目建构物的平面布置、建构物、消防等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 C2.2-5。

表 C2.2-5 该项目总平面布置安全检查表

序号	检查内容	评价结果	评价依据	检查记录
一	总平面布置			
1.	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然件，经技术经济比较后择优确定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.1	根据生产流程、安全的要求，结合场地自然件，经技术经济比较后择优确定。
2.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.2	按工艺流程布置，采用联合、集中、多层布置；厂区功能分区明确，紧凑、合理，设置通道宽度满足要求，建构物外形规整。
3.	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.5	采用平坡式布置。
4.	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.7	符合要求。
5.	总平面布置，应合理地组织货流和人流，	符合	《工业企业总平面	人、货流分开，装置

	<p>并应符合下列要求：</p> <p>1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；</p> <p>2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；</p> <p>3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；</p> <p>4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。</p>	要求	设计规范》5.1.8	区设置道路，设多个出入口，货流、人流不交叉，不与外部交通干线平面交叉，符合要求。
6.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.9	进行绿化。
7.	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.6	靠近其产品储存设施布置。
8.	动力及公用设施的布置，宜位于其负荷中心，或靠近主要用户。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.1	靠近主要用户。
9.	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。
10.	<p>循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。</p> <p>循环水冷却设施的布置应符合下列要求：</p> <p>1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段；</p> <p>2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，应符合表 5.3.9 的规定。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.9	每个车间独立设置循环水池，靠近主要用户布置，满足要求。
11.	<p>行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求：</p> <p>1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置；</p> <p>2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.7.1	行政办公及生活服务设施位于厂区东南角，靠近人流出入口。
12.	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理区及生活服务设施的功能分区集中布置。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.2.1	根据工艺特点和火灾危险性，将生产、辅助、公用、仓储等功能分区集中布置。
13.	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围	符合	《精细化工企业工	未将全厂性重要设

	以外,宜统一、集中设置,并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	要求	《程防火设计标准》 4.2.2	施应布置在爆炸危险区范围内。
14.	液化烃或可燃液体储罐(组)等储存设施,不应毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上;当受条件限制或工艺要求时,可燃液体储罐(组)毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上时,应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 4.2.5	可燃液体储罐等储存设施未布置在上述场所,拟采取防止储罐泄漏的措施。
15.	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 4.2.6	事故应急池单独布置,与明火点间距大于 25m。
16.	采用架空电力线路进出厂区的变配电所,应靠近厂区边缘布置。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 4.2.7	拟采用埋地敷设。
17.	总平面布置的防火间距,不应小于表 4.2.9 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 4.2.9	见表 C.2.2-1。
二	工艺系统及生产设施			
18.	大型建筑物、构筑物,重型设备和生产装置等,应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段;对较大、较深的地下建筑物、构筑物,宜布置在地下水位较低的填方地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.1	布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。
19.	产生高噪声的生产设施,总图宜符合下列要求: 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所; 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置; 3 产生高噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等; 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距,应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定; 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制,尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.5	产生高噪声的厂房与低噪声的建筑分开布置。高噪声的设备采取降噪措施。
20.	生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定: 设备布置在非封闭式厂房内时,车间储罐(组)、设备、建筑物平面布置的防火间距,除本标准另有规定外,不应小于表 5.5.2-2 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 5.5.2	D-07B 反应区(明火)与 D-07 苯基车间距离 15m。
21.	污水处理设施(场、站)位置应与污水排水系统统一规划,宜独立布置。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 5.6.1	拟独立设置。
三	仓储设施布置			
22.	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体燃料罐区的布置,应符合下列要求:	符合要求	《工业企业总平面设计规范》	各罐区的布置符合要求。

	宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 应远离明火或散发火花的地点； 严禁架空供电线跨越罐区； 当靠近江、河岸边布置时，应位于临江、河的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游地段，并应采取防止液体流入江、河的措施。		5.6.5	
23.	储存沸点低于 45°C 或在 37.8°C 时饱和蒸气压大于 88kPa（绝压）的甲 B 类液体，宜采用压力储罐、低压储罐或降温储存的常压储罐，储罐选型应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.1	三氯氢硅、甲基氯硅烷沸点小于 45°C，拟采用低压储罐储存。
24.	单罐容积不小于 100m ³ 的甲 B、乙 A 类液体储存应选用内浮顶罐。当采用易熔材料制作浮盘时，应设置氮气保护等安全措施。采用固定顶罐或低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.2	甲 B、乙 A 类液体单罐容积小于 100m ³ ，储罐你采用氮气保护。
25.	储罐应成组布置，并应符合下列规定： 1 在同一储罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；当单罐容积不大于 1000m ³ 时，火灾危险性类别不同的储罐可同组布置。 2 沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。 3 可燃液体的低压储罐可与常压储罐同组布置。 4 可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐同组布置。 5 储存极度危害和高度危害毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.3	1.单罐容积不大于 1000m ³ 。 2.不涉及沸溢性液体。 3.可燃液体的低压储罐与常压储罐同组布置。 4.不涉及液化烃储罐。 5.硫酸、苯储罐单独成组布置。
26.	除润滑油储罐外，储罐组内的储罐布置不应超过两排，单罐容积不超过 1000m ³ 的丙 B 类的储罐布置不应超过 4 排。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.4	不超过 2 排。
27.	工厂储罐组内储罐的总容积和单罐容积应符合下列规定： 1 甲 B、乙类液体储罐的总容积不应大于 5000m ³ ，单罐容积不应大于 1000m ³ ； 2 丙类液体储罐的总容积不应大于 25000m ³ ，单罐容积不应大于 5000m ³ ； 3 当不同类别储罐布置在同一储罐组内时，其总容积可按 1m ³ 甲 B、乙类液体相当于 5m ³ 丙类液体折算。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.5	总容积、单罐容积满足前述要求。
28.	工厂储罐组内相邻地上储罐之间的防火间距不应小于表 6.2.6 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.6	见表 C2.2-2。
29.	工厂储罐组内两排立式储罐的间距应符合本标准表 6.2.6 的规定，且甲 B、乙、丙 A 类储罐的间距不应小于 5m，两排直径小于 5m 的立式储罐及卧式储罐的间距不应小	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.7	见表 C2.2-2。

	于 3m。			
30.	可燃液体储罐（组）应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.9	拟设防火堤，有效容积满足要求。
31.	储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%： 1 甲 B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间； 2 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间； 3 互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间； 4 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间； 5 单罐容积不大于 5000m ³ 时，隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m ³ ； 6 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.10	拟在上述部位设置隔堤。
32.	立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半，卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.12	见表 C2.2-2。
33.	相邻储罐（组）防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.13	拟设不小于 7m 的消防空地。
34.	工厂储罐（组）的专用泵区应布置在防火堤外，与储罐的防火间距应符合下列规定： 1 距液化烃储罐不应小于 15m； 2 距甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距不大于 500m ³ 的甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 10m； 3 距浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 10m，距不大于 500m ³ 的内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 8m； 4 工厂储罐（组）的总容量和单罐容量都不超过本标准第 5.5.1 条和第 6.2.8 条规定的车间储罐（组）总容量和单罐容量时，其专用泵区与可燃液体储罐的防火间距不限。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.2.14	1.不涉及液化烃储罐； 2.罐区储罐单罐容积不大于 200m ³ ，储罐与泵区距离大于 10m； 3.泵区与丙类液体储罐间距大于 10m。
35.	甲、乙、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的有关规定。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》 6.5.1	见表 C.2.2-1。
四、厂内围护、道路				
36.	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.4	整个厂区设 2 个出入口。主要人流出入口与主要货流出入口分开设置。
37.	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业	符合	《工业企业总平面	四周拟设围墙。与建

	性质、规模确定。围墙至建筑物的距离不小于 5m，距道路不小于 1.0m。	要求	《设计规范》 5.7.5	筑物的距离满足要求。
38.	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的有关规定。 8 施工道路应与永久性道路相结合。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.1	功能分区；区域内设置主干道，在装置区设置有环形道路。
39.	消防车道的布置，应符合下列要求： 1 道路宜呈环状布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m； 3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.11	环形道路，宽度不小于 4m。区域内无铁路。
40.	工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火设计标准》 第 4.3.1 条	工厂出入口 2 个，并位于不同方位。
41.	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定； 2 主要消防道路路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火设计标准》 第 4.3.3 条	厂内道路的宽度不小于 6m，路面上的净空高度拟不小于 5m，能满足消防车转弯半径的要求。
42.	下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道： 1 高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的单、多层甲、乙、丙类厂房； 2 占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库； 3 飞机库。	符合要求	《建筑防火通用规范》3.4.2	甲、丙类厂房及甲、丙类仓库均设置环形消防车道。
建构物				
43.	抗震设防为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	符合要求	《建筑抗震设计规范》1.0.2	6 度地区，进行抗震设计。
44.	消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定： 1 单独建造的消防水泵房，耐火等级不应低于二级；	符合要求	《建筑防火通用规范》4.1.7	单独布置，耐火等级二级。
45.	除特殊工艺要求外，下列场所不应设置在地下或半地下： 1 甲、乙类生产场所；	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.1	不布置在地下或半地下。

	2 甲、乙类仓库； 3 有粉尘爆炸危险的生产场所、滤尘设备间； 4 邮袋库、丝麻棉毛类物质库。			
46.	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1 不应设置在甲、乙类厂房内； 2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置； 3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.2	厂房内不设置宿舍、办公室、休息室。
47.	设置在厂房内的甲、乙、丙类中间仓库，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.3	未设置。
48.	甲、乙类仓库和储存丙类可燃液体的仓库应为单、多层建筑。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.5	采用单层、多层建筑
49.	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.7	仓库内不设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。拟不设置办公室、休息室等。
50.	下列工业建筑的耐火等级应为一级： 1 建筑高度大于 50m 的高层厂房； 2 建筑高度大于 32m 的高层丙类仓库，储存可燃液体的多层丙类仓库，每个防火分隔间建筑面积大于 3000m ² 的其他多层丙类仓库；	符合要求	《建筑防火通用规范》5.2.1	D05 丙类仓库三、210 丙类仓库二耐火等级为一级。
51.	除本规范第 5.2.1 条规定的建筑外，下列工业建筑的耐火等级不应低于二级： 1 建筑面积大于 300m ² 的单层甲、乙类厂房，多层甲、乙类厂房；	符合要求	《建筑防火通用规范》5.2.2	耐火等级不低于二级。
52.	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.1.1 条	不低于二级。
53.	遇下列情况之一时，应划为二类防雷建筑物： 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致引起巨大破坏和人员伤亡者。 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑及一般工业性工业建	符合要求	《建筑物防雷设计规范》3.0.3	生产装置建（构）物、罐区按二类防雷设防

筑。			
----	--	--	--

评价结果：评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及构筑物情况评价小结如下：

1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；构筑物外形规整。

2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《建筑防火通用规范》、《精细化工企业工程防火设计标准》及《建筑设计防火规范》执行。

3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；

4) 除 D-09 钴盐车间一、D-14 包装车间采用密闭式建筑外，其他主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。

5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 53 项内容的检查分析，均为符合要求。

C.2.3 生产工艺及设备、设施单元

C.2.3.1 111 苯基生产车间子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-1。

表 C2.3-1 D-07 苯基车间子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷； 设备、管道、阀门材质不符合或	人员伤亡、设备		1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
(含容器爆炸)	漏, 遇火源发生火灾 2.超压	有缺陷; 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏; 4.反应釜、中间计量罐、高位槽、接收罐、成品罐等物料溢出, 液位等控制系统失效; 5.管式反应器反应过程中物流比例不当, 通入速率过快, 热量不能及时导除, 造成反应器内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸; 6.蒸汽流量控制不当, 导致反应釜内大量气体产生, 内压增大。反应过程中断冷却水或冷却能力不足, 加热时温度过高, 反应温度控制过高, 反应速度过快, 造成反物料急剧气化喷出 7.管式反应器反应温度超物料自燃温度, 泄漏与空气发生火灾。 8.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格, 系统内氧含量超标; 9.蒸馏、精馏系统密封不良, 易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标; 10.蒸馏过程中温度过高, 冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 11. 尾气排放可燃气体超标, 发生燃爆; 12.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏 13.违章操作 14.安全附件失效或未装, 压力容器被腐蚀或安全阀等失效 15.电气设备、工具不符合防爆要求; 16.可燃、有毒气体报警器失灵; 17.氮气置换过程中置换不彻底, 釜内残留空气; 18.电气火花、静电放电、雷击; 19.副产(氯化氢)为酸性腐蚀性气体在尾气回收、产品后处理等过程, 可能存在因泄漏引发对操作人员、环境和设备等危害。 20.甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷甲醇钠溶液、乙醇钠溶液等忌水物质泄漏遇水发热或发生反应。 21.控制系统温度、压力等元部件	损坏	III	毕, 应做好安全、质量检查和验收交接; 2. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道等腐蚀、老化程度; 3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警, 信号并与输送泵联锁; 4.制定各岗位操作规程, 严格执行, 禁止违章作业, 发现隐患及时整改; 5.后期根据设计、HAZOP 分析报告、反应风险评估报告、工艺可靠性论证报告等报告的建议落实反应釜、管式反应器内温度、压力与釜(器)内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成联锁关系, 设置紧急停车系统; 6.设置反应釜温度和压力的报警, 并与蒸汽、冷却水形成联锁; 7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等, 低压端设置安全阀等紧急泄压设施 8.开车前进行置换并合格后进行投料; 9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施; 10.定期巡检, 加强培训教育, 无关人员不应进入生产现场; 11.严格执行操作规程, 平稳操作, 保持系统运行平稳; 加强安全管理, 杜绝“三违”(违章作业、违章指挥、违反劳纪), 严守工艺规定, 防止工艺参数发生变化; 12.安全阀、压力表等附件定期检验, 保持灵活可靠, 不超温超压, 对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理, 保证灵敏好用; 13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装; 定期对电气设施进行保养维护和检测; 14.定期维护和保养; 按计划停车检修; 仪表、控制系统, 联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠; 15.制定相关规定, 配备不发火花工器具; 16.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验, 合格后方可使用; 18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案;

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		故障或失效,造成远传数值不准确,引发系统误动作或不动作.			19. 定期维护和保养;按计划停车检修;
中毒和窒息	有毒物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏: 1.阀门、法兰等泄漏; 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏; 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏; 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏; 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降,发生破裂泄漏 6.系统超压,有毒物料泄露。 7.尾气中氯化氢等泄漏。 二.作业场所通风不良; 三.未设置事故通风设施 四.报警器失灵。 五.维修、抢修时,罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净,未采取有效的隔绝措施; 六.违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查,防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风; 3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所,设置事故通风系统;紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材; 7.定期检修、维护保养,保持设备完好;检修时,应与其他设备或管道隔断,彻底清洗干净,并检测有毒有害物质浓度、含氧量(19.5~22%),合格后方可作业;作业时,穿戴劳动防护用品,有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案,抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志;设立急救点,配备相应的防护用品、急救药品、器材;
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料,故障喷出; 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效,物料汽化,系统超压破裂 4.液位等控制系统失效,腐蚀性物料容器,如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏,未使用防护用品,接触到腐蚀性物品或高温介质; 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品; 7.违规违章操作;	人员伤亡、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时,建议工作人员佩戴防护用品; 2.严格控制设备质量,加强设备维护保养; 3.坚持巡回检查,发现问题及时处理; 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时,应将设备、管线内物料排空完,应关闭阀门,并对管线加堵盲板; 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等; 7.配备相应的防护用品和急救用品; 8.设置危险、腐蚀性标志。 9. 按操作规程进行;
机械伤害	与设备直接接触	1.机械设备缺乏安全防护装置,本身的结构、强度等不合理; 2.运行部件飞出;旋转、往复、滑动物体撞击人体;3.安装维修不当,使设备的安全性能不佳;4.工作场所环境不良,如空间狭窄,设备布局不合理等;5.违反操作规程;7.运行状态时打扫卫生;8.设备有故障9.机械设备安全防	人员伤亡	II	1.加强安全教育,增强职工安全意识; 2.严格遵守安全操作规程,严禁违章操作,在机械运行中禁止接触转动部分; 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好; 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护; 5.加强工作现场的安全管理。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		护装置缺乏或损坏、被拆除等； 10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。			
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-07 苯基车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C2.3-2 D-07 苯基车间子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
甲基苯基	氯苯、甲基	5	25	2	165	0	0.4	0	2	9	III	I

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
二氯硅烷生产原料预热器	氢二氯、氯仿											
甲基苯基二氯硅烷生产管式反应器	氯苯、甲基氢二氯、氯仿、苯	10	5	0	600	5	0.8	0	5	20	I	
苯基三氯硅烷生产原料混合器	氯苯、氯仿、三氯氢硅	5	25	2	165	0	0.4	0	2	9	III	
苯基三氯硅烷生产管式反应器	氯苯、氯仿、三氯氢硅、苯	10	5	0	600	5	0.8	0	5	20	I	
甲基苯基二甲氧基硅烷生产酯化釜	甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基苯基二氯硅烷、甲醇	5	3	0	80-15	0	<0.1	0	2	7	III	
苯基三甲氧基硅烷生产酯化釜	苯基三甲氧基硅烷、甲醇、苯基三氯硅烷	5	2	0	120-140	0	<0.1	0	2	7	III	
二甲基二乙氧基硅烷生产酯化釜	二甲基二乙氧基硅烷、二甲基二氯硅烷、乙醇、氯化氢	5	2	0	80-130	0	常压	0	5	10	III	
二甲基二乙氧基硅烷生产中釜	二甲基二乙氧基硅烷、乙醇、氯化氢、乙醇钠	5	5	0	<140	0	-0.08	0	2	7	III	
二甲基二乙氧基硅烷成品储罐	二甲基二乙氧基硅烷	5	10	2	常温	0	常压	0	0	7	III	
二甲基二甲氧基硅烷生产酯化釜	二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二氯硅烷、甲醇、氯化氢	5	2	0	70-81	0	<0.1	0	2	7	III	
二甲基二甲氧基硅烷生产中釜	二甲基二甲氧基硅烷、甲醇、氯化氢、甲醇钠	5	5	0	<130	0	-0.08	0	2	7	III	
二甲基二甲氧基硅烷成品储罐	二甲基二甲氧基硅烷	5	10	2	常温	0	常压	0	0	7	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 I 级，属于高

度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置有 GDS 系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.2 气凝胶车间一~十三子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-3。

表 C2.3-3 气凝胶车间一~十三子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸（含容器爆炸）	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4.反应釜、中间计量罐、高位槽、接收罐等物料溢出，液位等控制系统失效； 5.干燥釜超临界干燥过程中温度、压力在 10-18MPa，压力控制不当引起容器破裂或爆炸； 6.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标； 7. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆； 8.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏 9.违章操作 10.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效 11.电气设备、工具不符合防爆要求； 12.可燃、有毒气体报警器失灵； 13.氮气置换过程中置换不彻底，釜内残留空气； 14.电气火花、静电放电、雷击； 15.控制系统温度、压力等元部件	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁； 4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.后期根据设计、HAZOP 分析等建议落实反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成联锁关系，设置紧急停车系统； 6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁； 7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施 8.开车前进行置换并合格后进行投料； 9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施； 10.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 11.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		故障或失效,造成远传数值不准确,引发系统误动作或不动作; 16.二氧化碳循环罐、干燥釜等压力容器物理爆炸。			绝“三违”(违章作业、违章指挥、违反劳纪),严守工艺规定,防止工艺参数发生变化; 12.安全阀、压力表等附件定期检验,保持灵活可靠,不超温超压,对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理,保证灵敏好用; 13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装;定期对电气设施进行保养维护和检测; 14.定期维护和保养;按计划停车检修;仪表、控制系统,联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠; 15.制定相关规定,配备不发火花工器具; 16.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验,合格后方可使用; 18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案; 19.定期维护和保养;按计划停车检修;
中毒和窒息	四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲氧基硅烷等有毒性物料、CO ₂ 等窒息性气体泄漏	一、运行泄漏: 1.阀门、法兰等泄漏; 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏; 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏; 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏; 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降,发生破裂泄漏 6.系统超压,有毒物料泄露。 7.CO ₂ 等泄漏。 二.作业场所通风不良; 三.未设置事故通风设施 四.报警器失灵。 五.维修、抢修时,罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净,未采取有效的隔绝措施; 六.违章操作	人员伤亡	II	1.应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查,防止气体泄漏。 2.加强作业场所的通风; 3.保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所,设置事故通风系统;紧急排放时应排放至安全场所 5.未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材; 7.定期检修、维护保养,保持设备完好;检修时,应与其他设备或管道隔断,彻底清洗干净,并检测有毒有害物质浓度、含氧量(19.5~22%),合格后方可作业;作业时,穿戴劳动防护用品,有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案,抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9.设立危险、有毒、窒息性标志;设立急救点,配备相应的防护用品、急救药品、器材;
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料,故障喷出; 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时,建议工作人员佩戴防护用品; 2.严格控制设备质量,加强设备维护保养;

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	性化学品与人体直接接触	3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作；			3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行；
机械伤害	与动设备直接接触	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物体撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7.运行状态时打扫卫生；8.设备有故障9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：气凝胶车间一~十三子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-4 气凝胶车间一~十三子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作		总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数				
水解釜	纯水、四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、乙醇	5	10	2	30-50	0	<1	0	2	9	III	III	
陈化釜	乙醇	5	4	0	50-80	0	<1	0	2	7	III		
二氧化碳循环罐	二氧化碳	2	20	2	常温	0	2.5	2	0	6	III		
干燥釜	乙醇、气凝胶	5	3	0	30-50	0	10-18	2	2	9	III		
二氧化碳回收罐	二氧化碳	2	6	0	常温	0	5.0	2	0	4	III		
乙醇接收罐/成品罐/收集罐	乙醇	5	10	2	常温	0	<0.1	0	0	7	III		

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 III 级，属于低度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.3 D-03 硅油车间子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-5。

表 C2.3-5 D-03 硅油车间子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
----	------	------	------	------	------

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	<p>1.设备、管道等材质选用不当；</p> <p>2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷；</p> <p>3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏；</p> <p>4.反应釜、中间计量罐、高位槽、接收罐、成品罐等物料溢出，液位等控制系统失效；</p> <p>5.特种硅油 1 合成（聚合）反应属于聚合工艺，过程体系粘度逐渐增大，体系热量如无法及时移出，会导致物料温度过高，可能发生爆聚，物料分解等不可控事故；</p> <p>6.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标；</p> <p>7. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆；</p> <p>8.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏</p> <p>9.违章操作</p> <p>10.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效</p> <p>11.电气设备、工具不符合防爆要求；</p> <p>12.可燃、有毒气体报警器失灵；</p> <p>13.氮气置换过程中置换不彻底，釜内残留空气；</p> <p>14.电气火花、静电放电、雷击；</p> <p>15.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作；</p> <p>16.蒸馏、精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标；</p> <p>17.蒸馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<p>1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；</p> <p>2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度；</p> <p>3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵连锁；</p> <p>4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改；</p> <p>5.将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成连锁关系，设置紧急停车系统；</p> <p>6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成连锁；</p> <p>7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施；</p> <p>8.开车前进行置换并合格后进行投料；</p> <p>9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施；</p> <p>10.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场；</p> <p>11.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>12.安全阀、压力表等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；</p> <p>13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测；</p> <p>14.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，连锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠；</p> <p>15.制定相关规定，配备不发火花工器具；</p> <p>16.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p> <p>17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用；</p> <p>18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案；</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					19. 定期维护和保养；按计划停车检修；
中毒和窒息	四 甲 基 氢 氧 化 铵、 氢 氧 化 锂 等 有 毒 性 物 料、 氮 气 等 室 息 性 气 体 泄 漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，有毒物料泄露。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫、腐蚀	高 温 部 件、 腐 蚀 性 化 学 品 与 人 直 接 接 触	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行；
机械伤害	与 动 设 备 直 接 接 触	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物体撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7.运行状态时打扫卫生；8.设备有故障9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；	人员损伤	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		10.操作人员疏忽大意,身体进入机械危险部位;11.安全管理上存在不足。			
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品; 2.身体不慎接触带电导体; 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票,并制订可靠的安全防护措施; 2.做好监护工作; 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品,使用安全防护用具; 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-03 硅油车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-6 D-03 硅油车间子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
水解釜	甲基苯基二甲氧基硅烷、去离子水、二甲苯水溶液	5	5	0	≤80	0	<0.1	0	2	7	III	II
合成釜	氢氧化锂、二甲苯、甲醇、三甲基三苯基环三硅氧烷、甲基苯基二甲氧基硅烷	5	5	0	≤20 0	0	<0.1	0	2	7	III	
1#精馏釜/2#精馏釜	甲醇	5	3	0	70-80	0	<0.1	0	2	7	III	
DMC 计量罐	DMC	2	10	2	常温	0	<0.1	0	0	4	III	
脱水釜	DMC	2	10	2	90	0	-0.09	0	2	6	III	
合成釜	三甲基三苯基环三硅氧烷、DMC、四甲基氢氧化铵、六甲基二硅氧烷、甲醇、三甲胺、特种硅油 1	5	10	2	100-180	0	<0.1	0	5	12	II	
脱低釜	三甲基三苯基环三硅氧烷、DMC、四甲基氢氧化铵、六甲基二硅氧烷、甲醇、特种硅油 1	5	10	2	170-180	0	-0.05	0	2	9	III	
特种硅油 2 反应釜	缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、甲醇、草酸、去离子水、特种硅油 2	5	10	2	100-105	0	<0.1	0	2	9	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置 GDS 系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.4 D-16 硅树脂车间子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-7。

表 C2.3-7 D-16 硅树脂车间子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4.反应釜、中间计量罐、高位槽、接收罐、成品罐等物料溢出，液位等控制系统失效； 5.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标； 6.尾气排放可燃气体超标，发生燃爆； 7.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏 8.违章操作 9.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效 10.电气设备、工具不符合防爆要求； 11.可燃、有毒气体报警器失灵； 12.氮气置换过程中置换不彻底，釜内残留空气； 13.电气火花、静电放电、雷击； 14.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作； 15.蒸馏、精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标； 16.蒸馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁； 4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.后期根据设计、HAZOP 分析报告、反应风险评估报告、工艺可靠性论证报告等报告的建议落实反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成联锁关系，设置紧急停车系统； 6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁； 7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施； 8.开车前进行置换并合格后进行投料； 9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施； 10.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 11.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 12.安全阀、压力表等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					件管理，保证灵敏好用； 13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测； 14.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠； 15.制定相关规定，配备不发火花工器具； 16.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用； 18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案； 19. 定期维护和保养；按计划停车检修；
中毒和窒息	盐酸、氨水、甲醇等有毒物料、氮气等窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，有毒物料泄露。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作	人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，	人员伤亡、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		接触到腐蚀性物品或高温介质； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作；			7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行；
机械伤害	与动设备直接接触	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理； 2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳； 4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7.运行状态时打扫卫生；8.设备有故障9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-16 硅树脂车间子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-8 D-16 硅树脂车间子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作		总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数				
水解釜	苯基三甲氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、水、甲醇	5	10	2	30-50	0	常压	0	2	9	III	III	
合成釜	甲醇、甲基苯基硅酸、甲基硅酸、苯基硅酸、特种硅树脂、水、氨水	5	10	2	40-60	0	常压	0	2	9	III		
滤液储罐	甲醇溶液	5	100	5	常温	0	<0.1	0	0	10	III		
甲醇储罐/溶液罐	甲醇	5	10	2	常温	0	常压	0	0	7	III		

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 III 级，属于低度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.5 D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-9。

表 C2.3-9 D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	火灾 2.超压	<p>4.反应釜、中间计量罐、高位槽、接收罐、成品罐等物料溢出，液位等控制系统失效；</p> <p>5.生胶 1 合成（聚合）反应属于聚合工艺，过程体系粘度逐渐增大，体系热量如无法及时移出，会导致物料温度过高，可能发生爆聚，物料分解等不可控事故；</p> <p>6.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标；</p> <p>7.尾气排放可燃气体超标，发生燃爆；</p> <p>8.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏；</p> <p>9.违章操作；</p> <p>10.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效；</p> <p>11.电气设备、工具不符合防爆要求；</p> <p>12.可燃、有毒气体报警器失灵；</p> <p>13.氮气置换过程中置换不彻底，釜内残留空气；</p> <p>14.电气火花、静电放电、雷击；</p> <p>15.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作；</p> <p>16.蒸馏、精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标；</p> <p>17.蒸馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。</p>			<p>3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁；</p> <p>4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改；</p> <p>5.将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成联锁关系，设置紧急停车系统；</p> <p>6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁；</p> <p>7.应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施；</p> <p>8.开车前进行置换并合格后进行投料；</p> <p>9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施；</p> <p>10.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场；</p> <p>11.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>12.安全阀、压力表等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；</p> <p>13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测；</p> <p>14.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠；</p> <p>15.制定相关规定，配备不发火花工器具；</p> <p>16.按规范进行防雷、防静电设施的设计和检测。</p> <p>17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用；</p> <p>18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案；</p> <p>19.定期维护和保养；按计划停车检修；</p>
中毒和窒息	四甲基氢氧化铵等有毒性物料、氮气等室	<p>一、运行泄漏：</p> <p>1.阀门、法兰等泄漏；</p> <p>2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏；</p> <p>3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；</p> <p>4.阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏；</p> <p>5.设备或管道遭受腐蚀强度下</p>	人员伤亡	III	<p>1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。</p> <p>2. 加强作业场所的通风；</p> <p>3. 保证报警装置好用。</p> <p>4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所</p> <p>5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。</p> <p>6.配备相应的防护器材；</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	窒息性气体泄漏	降, 发生破裂泄漏 6.系统超压, 有毒物料泄露。 二.作业场所通风不良; 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时, 罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净, 未采取有效的隔绝措施; 六. 违章操作			7.定期检修、维护保养, 保持设备完好; 检修时, 应与其他设备或管道隔断, 彻底清洗干净, 并检测有毒有害物质浓度、含氧量(19.5~22%), 合格后方可作业; 作业时, 穿戴劳动防护用品, 有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案, 抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志; 设立急救点, 配备相应的防护用品、急救药品、器材;
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料, 故障喷出; 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效, 物料汽化, 系统超压破裂 4.液位等控制系统失效, 腐蚀性物料容器, 如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏, 未使用防护用品, 接触到腐蚀性物品或高温介质; 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品; 7.违规违章操作;	人员伤亡、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时, 建议工作人员佩戴防护用品; 2.严格控制设备质量, 加强设备维护保养; 3.坚持巡回检查, 发现问题及时处理; 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时, 应将设备、管线内物料排空完, 应关闭阀门, 并对管线加堵盲板; 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等; 7.配备相应的防护用品和急救用品; 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行;
机械伤害	与动设备直接接触	1.机械设备缺乏安全防护装置, 本身的结构、强度等不合理; 2.运行部件飞出; 旋转、往复、滑动物撞击人体; 3.安装维修不当, 使设备的安全性能不佳; 4.工作场所环境不良, 如空间狭窄, 设备布局不合理等; 5.违反操作规程; 7.运行状态时打扫卫生; 8.设备有故障 9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等; 10.操作人员疏忽大意, 身体进入机械危险部位; 11.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.加强安全教育, 增强职工安全意识; 2.严格遵守安全操作规程, 严禁违章操作, 在机械运行中禁止接触转动部分; 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好; 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护; 5.加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品; 2.身体不慎接触带电导体; 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票, 并制订可靠的安全防护措施; 2.做好监护工作; 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品, 使用安全防护用具; 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-10 D-15 硅橡胶车间二、D-02 硅橡胶车间一子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作 分数	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数				
DMC 计量罐	DMC	2	10	2	常温	0	常压	0	0	5	III	II
脱水釜	DMC	2	10	2	90	0	-0.09	0	2	6	III	
合成釜	DMC、四甲基 氢氧化铵、甲 醇、三甲胺、 生胶 1	5	10	2	80-190	0	常压	0	5	12	II	
脱低釜	三甲基三苯 基环三硅氧 烷、四甲基四 乙烯基环四 硅氧烷、六甲 基二硅氧烷、 四甲基氢氧化 铵、甲醇、 生胶 1	5	10	2	170-190	0	-0.95~-0.03	0	2	9	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置 GDS

系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.6 D-09 钴盐车间一子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-11。

表 C2.3-11 D-09 钴盐车间一子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4.反应釜、中间计量罐、高位槽等物料溢出，液位等控制系统失效； 5.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标； 6.尾气排放可燃气体超标，发生燃爆； 7.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 8.违章操作； 9.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效； 10.电气设备、工具不符合防爆要求； 11.可燃、有毒气体报警器失灵； 12.氮气置换过程中置换不彻底，釜内残留空气； 13.电气火花、静电放电、雷击； 14.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.中间计量罐、高位槽、接收罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁； 4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁； 6.应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施； 7.开车前进行置换并合格后进行投料； 8.尾气管道设置阻火器、静电接地设施； 9.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 10.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 11.安全阀、压力表等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 12.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		动作； 15.蒸馏、精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标； 16.蒸馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。			检测； 13.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠； 14.制定相关规定，配备不发火花工器具； 15.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 16.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用； 17.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案； 18. 定期维护和保养；按计划停车检修；
中毒和窒息	甲基苯基二甲氧基硅烷、甲醇等有毒物料、氮气等窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，有毒物料泄露。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作	人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体接触	1.腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		7.违规违章操作；			
机械伤害	与动设备直接接触	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2. 运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3. 安装维修不当，使设备的安全性不佳；4. 工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5. 违反操作规程；7. 运行状态时打扫卫生；8. 设备有故障9. 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10. 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11. 安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3. 机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4. 经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5. 加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1. 未穿戴合格的劳动防护用品； 2. 身体不慎接触带电导体； 3. 监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1. 带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2. 做好监护工作； 3. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4. 操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-09 钴盐车间一子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸的危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2. 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-12 D-09 钴盐车间一子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
新癸酸钴反应釜	新癸酸、丙酸、二甲苯、氢氧化钴、新癸酸钴	5	10	2	95-170	0	常压	0	2	9	III	III
新癸酸钴中转釜	新癸酸钴	2	10	2	110-170	0	常压	0	2	6	III	
硼酸三丁酯反应釜	正丁醇、硼酸、水、硼酸三丁酯	5	5	0	90-120	0	常压	0	2	7	III	
硼酰化钴反应釜	氢氧化钴、新癸酸、松香、硅微粉、丙酸、特戊酸、二甲苯	5	8	2	85-210	0	常压	0	2	9	III	
硬脂酸钴反应釜	氢氧化钴、新癸酸、松香、硅微粉、丙酸、特戊酸、二甲苯	5	10	2	95-205	0	常压	0	2	9	III	
反应釜	氢氧化钴、硬脂酸、二甲苯、硬脂酸钴	5	10	2	90-170	0	常压	0	2	9	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 III 级，属于低度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.7 D-28 钴盐车间二子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-13。

表 C2.3-13 D-28 钴盐车间二子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	1.溶剂油、P204 萃取、P507 萃取等萃取剂泄漏。 2.双氧水等强氧化性物质泄漏预可燃物； 3.设备、管道等材质选用不当；设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 4.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 5.涉及溶剂油场所未设置可燃气体报警器或可燃气体报警器失灵； 6.电气火花、静电放电、雷击；	人员伤亡、设备损坏	II	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 5.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 6.易燃易爆场所按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测； 7.易燃易爆场所制定相关规定，配备不发火花工具； 8.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。
中毒、灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.有毒、腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.有毒、腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.液位等控制系统失效，有毒、腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 4.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 5.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 6.违规违章操作；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理有毒、腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6.配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、腐蚀性标志。 9.按操作规程进行；
机械伤害	与设备直接接触	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7.运行状	人员损伤	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		态时打扫卫生；8.设备有故障 9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。			
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-28 钴盐车间二子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼烫、腐蚀、机械伤害、触电、中毒和窒息危险程度为II级；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-14 D-28 钴盐车间二子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
各类液碱储槽/中转槽	氢氧化钠	2	10~50	2	常温	0	常压	0	0	4	III	II
各类硫酸储槽/中转槽	硫酸	10	10-50	2	常温	0	常压	0	0	12	II	
各类盐酸储槽/中转槽	盐酸	5	10-50	2	常温	0	常压	0	0	7	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置 GDS 系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.3.8 D-01A 乙醇精馏装置子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对该项目装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C2.3-15。

表 C2.3-15 D-01A 乙醇精馏装置子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸（含容器爆炸）	1.可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2.超压	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4.乙醇罐、中间罐、配料罐等物料溢出，液位等控制系统失效； 5.精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标； 6.蒸馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 7.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏 8.违章操作 9.安全附件失效或未装，压力容器被腐蚀或安全阀等失效 10.电气设备、工具不符合防爆要求； 11.可燃、有毒气体报警器失灵； 12.电气火花、静电放电、雷击； 13.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作。	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.乙醇罐、中间罐、配料罐等设置液位高低报警，信号并与输送泵连锁； 4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 6.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 7.安全阀、压力表等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 8.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测； 9.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，连锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠； 10.制定相关规定，配备不发火花工器具；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					11.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 12.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用； 13.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案； 14.定期维护和保养；按计划停车检修；
中毒和窒息	苯泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，有毒物料泄露。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四.报警器失灵。 五.维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六.违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫、腐蚀	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 3.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 4.违规违章操作；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 2.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 3.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 4. 配置淋洗器、洗眼器等； 5.配备相应的防护用品和急救用品； 6.设置危险、腐蚀性标志。 7. 按操作规程进行；
机械伤害	与设备直接接触	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5.违反操作规程；7.运行状态时打扫卫生；8.设备有故障9.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11.安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5.加强工作现场的安全管理。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
触电	接触带电体	1.未穿戴合格的劳动防护用品； 2.身体不慎接触带电导体； 3.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	II	1.带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2.做好监护工作； 3.操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4.操作时严格遵守安全操作。

评价小结

通过预先危险分析：D-01A 乙醇精馏装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备。

表 C2.3-16 D-01A 乙醇精馏装置子单元固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数			
95%乙醇罐	乙醇	5	20	2	常温	0	常压	0	0	7	III	II
苯中间罐	苯	10	10	2	常温	0	常压	0	0	12	II	
配料罐	乙醇、水、苯	10	20	2	常温	0	常压	0	0	12	II	
精馏塔	乙醇	5	10	2	78-85	0	<0.1	0	2	9	III	

评价小结：由上表分析得知，该单元固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险，公司在后期设计过程中应通过设置完善的控制系统、设置 GDS 系统等安全设施及措施，以降低事故发生的可能性。在公司的生产管理中

应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.4 公用工程及辅助设施单元

C.2.4.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-1。

表 C.2.4-1 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸 1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。 2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火； 3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。 4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾 5. 变压器质量不佳。	人员伤亡、设备损坏、停电	III	1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。 3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。 4. 选用有资质生产厂家的产品
	正常生产	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电	III	1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间接头的数量；6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
	正常生产	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	、 检 维 修	3.电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4.检修中设备误送电或反馈送电； 5.设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6.带电作业中防护装置失效而触电； 7.电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8.电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9.高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10.从业人员违章作业； 11.非工作人员违章进入变配电室			产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；3.应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4.电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5.电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6.高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7.安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8.各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9.电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10.值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11.加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵；2、信号不可靠动；3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、 人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

3.评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.2 仪表自动控制子单元

1.预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-2。

表 C.2.4-2 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
控制系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡设备损坏	II	1、在对控制系统进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
控制系统运行不正常	运行	1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动； 2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。 5、停电、仪表电源故障。 6、现场检测仪表故障。	人员伤亡设备损坏	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。 7、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。 8、购买有资质厂家的合格产品，定期对控制系统进行调试，仪表定期校验。
自动控制调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的

	<p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。</p> <p>5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p> <p>6、调节装置仪表气源故障。</p>		<p>组件，及时更换备用件。</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</p> <p>4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。</p> <p>5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。</p> <p>7、仪表供气管网压力低应报警，压力超低宜联锁。备用气源来源：储气罐、备用空压机。</p>
--	--	--	---

2.评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.3 供排水子单元

1.预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目给排水方面进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-3。

表 C.2.4-3 给排水预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾	运行、检修	<p>1.循环水中进入易燃、可燃液体；</p> <p>2.设计选型不当、填料材质不合格，3.冷却塔换填料内部坍塌，大量的热无法排出，达到了某些材质的燃烧点，导致燃烧</p> <p>4.短路，导致线路发热，电路表层燃烧引起着火。</p> <p>5.检维修动火作业不规范；</p> <p>6.雷击</p>	人员伤亡或设备损坏	II	<p>1.设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度；</p> <p>3.定期检查，禁止违章作业，发现隐患及时整改；</p> <p>4.接地电阻必须符合安全要求外，还必须采取接地故障监测、过电压保护、等电位联结等安全措施</p> <p>5.遵守动火作业安全规程，杜绝违章动火和无证动火。</p>

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
淹溺	设备运行	1. 水池防护设施不健全。 2. 人员安全意识差。 运行或检修操作规程不健全。	人员伤亡	II	1. 健全水池防护设施。 2. 加强安全教育工作。 3. 建立健全运行或检修操作规程。
高处坠落	维修、检修	1. 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，踩空或支撑物倒塌，不小心造成坠落。 2. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳、作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落。 3. 登高楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落。 4. 作业人员违章作业、作业时戏嬉打闹等。 5. 作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。	人员伤亡	II	1. 作业人员必须戴安全帽，系安全带。 2. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施，并定期检查。 3. 在具有危险性的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 4. 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 5. 对平台、扶梯、栏杆等要定期检查，确保完好。 6. 加强对作业人员的安全教育、培训、考核，严禁违章作业。
机械伤害	运行、检修、维修过程	1. 检修中或检修后的转动机械试运行启动时，未先撤离人员。 2. 电动机启动和运行人员在电动机合闸前未先撤离人员。 3. 违章操作。	人员伤亡	II	1. 检修中要彼此配合好，在闸刀处设置禁止合闸标志。 2. 严禁违章操作。 3. 转动部位要安装防护罩。
触电	设备运转、检修或修程	1. 不按用电安全操作规程，违章进行操作。 2. 设备电气部分安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3. 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4. 在检修电气故障工作时，未按规定切断电源或未在电源开关处挂上明显的作业标志。	人员伤亡	II	1. 操作人员上岗前培训，持证上岗。 2. 严格用电安全操作规程，严禁违章进行操作。 3. 保持设备电气部分安全防护装置的良好状态。 4. 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电气绝缘程度。 5. 在检修故障时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显的作业标志（如严禁合闸等）。
物体打击	设备运转、检修或修程	1. 松动的零件从高速运动的部件上抛出。 2. 检修过程中工具跌落。 3. 意外事故。	人员伤亡	II	1. 机械设备的各处的传动部位应设置防护栏。 2. 加强检修过程中工具及物件的保管。 3. 严禁违章作业。
噪声与振动		1. 水泵工作时发出噪声。 2. 作业人员长期在噪声环境下作业。	人员伤害	II	1. 加强对水泵等产生噪声较大的设备采取隔离措施。 2. 加强个人防护。

2.评价小结

通过预先危险分析，该项目给排水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.4 供汽（热）子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-4。

表 C.2.4-4 供汽（热）子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	可燃物质遇火源火灾	1.设备、管道等材质选用不当； 2.设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3.与设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏； 4.导热油泄漏造成火灾事故； 5.天然气泄漏造成火灾爆炸事故； 6.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 7.违章操作； 8.安全附件失效或未装； 9.控制系统故障。	人员伤亡、设备损坏	III	1.选用质量可靠的设备、管道； 2.设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 3.加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 5.制定相应的操作规程，按规程进行操作；制定停电事故紧急措施及应急预案。 7.对员工进行培训，定期进行心理咨询，防止人为损坏设备的发生； 8.严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 9.按要求安装相应的安全附件，并定期检测安全附件； 10.仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。
物理爆炸	导热油炉、蒸汽管道、导热油管道爆炸	1.设计错误导致选用部件强度不符合要求； 2.系统设备结构不合理，导致局部应力损坏； 3.制造、安装错用钢材； 4.焊接及热处理工艺不当； 5.司炉工操作不当，超温、超压运行； 6.超压使用、压力表损坏显示失准、安全阀失灵； 7.结焦、结垢引发炉管爆破；	设备损坏人员伤亡	III	1.在设计、选型、制造、安装、调试、运行维修的各阶段，按有关规程、规定进行全过程监督，确保质量。 2. 在安装阶段应进行安全性能检查，投产一年后要结合大修进行安全性能检查，检查项目和程序按有关规定进行。 3. 制造、安装、检修中要加强焊工管理、完善焊接工艺的质量评定，杜绝无证上岗和超合格证允许范围施焊。焊接工艺、质量、热处理及焊接检验，应符合有关规定；安装和检修的焊口进行100%检查。 4.对支吊架进行定期检查。必要时应进行应力核算。 5.加强运行及设备维修管理。 6.严格执行安全规程，使用中不超压。
灼烫	正常生产	1.高温设备、蒸汽管线、加热装置等防烫保温措施损坏，或由制造安装方面的缺陷，发生泄漏； 2.未按要求佩戴劳动防护用品。	人员伤亡	II	1.制定并严格遵守操作规程。 2.操作、检修时穿戴好防护用品。 3.按规范设计安装管线和设备，做好保温。 4.定期对设备进行检修，发现问题及时坚决。

评价小结

通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、物理爆炸的危险程度为 III 级（危险的），灼烫危险程度为 II 级（临界的）。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II 级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.5 供冷子单元

1. 预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-5。

表 C.2.4-5 供冷子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
触电	检修中	1.电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。2.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。3.移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。4.在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。5.在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。6.乱接不符合要求的临时线。7.电气装置的绝缘或外壳损坏。8.检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。9.未设置安全警示标志。	人员伤亡	II	1.严格执行电气安全规程。 2.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。 3.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 4.冷冻机外壳要进行接地或接零。 5.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 6 严禁非电工操作。 7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。 8.加强监护。
冻伤	开车、运行	1.作业人员未佩戴防护用品作业，与制冷机直接接触；2.制冷剂、冷冻盐水泄漏；3.制冷机保温设施失效；4.操作人员安全意识不强。	人员受伤	II	1.为员工配发劳动防护用品；2.定期检查制冷机的状态；3.定期对制冷机保温设施进行检查维护；4.对操作人员进行必要的安全教育。
中毒窒息	开车、运行	1. 设备年久失修，发生开裂等情况； 2. 设备、管道、阀门材质不符合要求或有缺陷； 3. 安全生产管理工作不到位，违章作业。 4.制冷剂R22泄漏。	人员伤亡	II	1. 定期检修制冷机组； 2. 制冷机组的质量应符合国家相关标准； 3. 加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。

2.评价小结

通过预先危险分析，供冷子单元的主要危险、有害因素为：触电、冻伤、中毒窒息危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.6 空压制氮子单元

1. 预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-6。

表 C.2.4-6 空压制氮子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	运行	1.储气罐设计不符合标准。 2.接口焊接质量不合格。 3.材质不合格。 4.超设计压力使用。 5.安全装置如安全阀失灵。 6.压力表显示不准。 7.支架基础下沉,造成储气罐坍塌。	管道爆裂、财产损失	III	1.严格执行压力容器设计规范。 2.储气罐、管道等安装时必须加强质量管理,严禁非焊工或考试不合格焊工施焊。焊口探伤严格按《特种设备安全监察条例》和《压力容器安全技术监察规程》有关规定执行。 3.按期检测安全阀、压力表等安全附件。 4.充分考虑管道支架承重,支架结构合理,基础符合要求。
中毒窒息	开车、运行	1. 设备设计不合理,施工有缺陷; 2. 设备、管道、阀门材质不符合要求或有缺陷; 3. 氮气储罐、制氮机等设备无通风设施或通风不良; 4.氮气储罐安全阀泄放口未引至室外; 5. 安全生产管理工作不到位,违章作业。	人员伤亡	III	1. 严格执行压力容器设计规范对氮气储罐等进行涉及选材; 2. 储气罐、管道等安装时必须加强质量管理,严禁非焊工或考试不合格焊工施焊。焊口探伤严格按《特种设备安全监察条例》和《压力容器安全技术监察规程》有关规定执行 3. 进入储罐等特种设备进行检修作业前,首先必须进行彻底的气体置换,合格后才能允许进入容器内部作业;在储罐等特种设备内作业时,应保持良好的通风; 4. 加强安全生产管理工作,严格执行各项管理制度和操作规程; 5.氮气储罐安全阀泄放口引至室外安全区域。
机械伤害	检修	1.误接触传动部位。 2.危险部位无防护装置。	人员伤亡	II	1.加强安全教育。 2.危险区域或部位挂警示标志。

		<p>3.防护设施失效、破损。</p> <p>4.人员处于危险区内。</p> <p>5.工作人员违章施工、操作。</p>			<p>3.危险传动部位进行有效防护。</p> <p>4.远离危险区域。</p> <p>5.检修时注意监护，带全防护用品。</p> <p>6.检修传动部位一定要断电并挂牌警示，防止误送电。</p> <p>7.大型检修须制定详细检修计划，并设现场指挥，防止交叉作业误伤。</p>
压缩机机体振动	启动压缩机	<p>开车或负荷波动:1.压缩机负荷低。</p> <p>2.压缩机排气管的放空管上防喘振调节阀启闭失灵，未起到调节作用。</p> <p>3.安装质量差。</p> <p>4.进气口或过滤器不畅。</p>	人员伤害。压缩机振坏。	III	<p>1.吸气过滤器与压缩机之间应设进气量调节阀。</p> <p>2.排气管上的防喘振调节阀要经常检查动作是否灵便。及时检修。</p> <p>3.压缩机安装环境如较恶劣应经常清理过滤器。</p>
压缩机抱轴或轴承损坏	<p>1.突然停电</p> <p>2.运行中</p>	<p>润滑油泵停运中断供油或供油不足:</p> <p>1.高位油箱高度不够，压差小。停电时润滑油供量不足。</p> <p>2.压缩机双层布置时或主油泵由机组主轴带动，润滑油泵入口与油箱高度差不符合要求，造成吸入受阻。</p>	压缩机严重损坏	III	<p>1.设置高位油箱，应高于压缩机水平中心线5m.</p> <p>2.空压站设双回路供电。</p> <p>3.润滑油供油装置布置在底层时，底盘与主油泵入口高差应符合主油泵吸油高度要求。</p> <p>4.随时巡检压缩机润滑情况。</p>
电气电缆火灾	停车后启动压缩机	<p>启动电流大电器或电缆过载发热打火:</p> <p>1.压缩机润滑不好造成电机启动负荷加大。</p> <p>2.启动时未关闭压缩机与储气罐之间的切断阀，造成带负荷启动。</p> <p>3.线路保护层受损，引起短路打火。</p> <p>4.温度过热造成绝缘性能降低，发生击穿起火。</p> <p>5.夏季空气潮湿，控制系统积尘缺乏清扫而短路打火。</p>	损坏供电设施人员受伤	II	<p>1.检查润滑系统然后启动压缩机。</p> <p>2.启动压缩机必须打开排空阀，待压缩机运转正常后关闭排空阀。</p> <p>3.线路设计必须满足最大负荷要求。</p> <p>4.注意控制柜环境温度，必要时采取降温措施。</p> <p>5.定期清扫配电柜积尘。</p> <p>6.动力电缆、控制电缆选用阻燃型，埋地应使用金属管保护。穿墙洞必须填堵。</p> <p>7.所有电器外壳及构架做可靠接地。</p>
触电	检修中	<p>1.电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。</p> <p>2.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。</p> <p>3.移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。</p> <p>4.在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。</p> <p>5.在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。</p> <p>6.乱接不符合要求的临时线。</p> <p>7.电气装置的绝缘或外壳损坏。</p> <p>8.检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。</p> <p>9.危险标志不明</p>	人员伤亡	III	<p>1.严格执行电气安全规程。</p> <p>2.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。</p> <p>3.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。</p> <p>4.设备外壳要进行接地或接零。</p> <p>5.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。</p> <p>6 严禁非电工操作。</p> <p>7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。</p> <p>8.加强监护。</p>

2.评价小结

预先危险性分析空压制氮子单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、压缩机机体振动、中毒窒息、压缩机抱轴或轴承损坏、触电事故的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。电气电缆火灾及机械伤害的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.4.7 尾气处理子单元

1. 预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见表 C.2.4-7。

表 C.2.4-7 尾气处理子单元预先危险性分析法评价表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1.易燃易爆物质形成爆炸性缓和气体，遇火源发生火灾、爆炸	1.该项目各车间废气拟采取分类收集处理后经排气筒排放。若尾气流速过快，产生静电，管道静电接地失效可发生火灾、爆炸等事故。 2.尾气管道局部积聚冷凝下来的易燃液体，如遇静电或明火可发生火灾、爆炸等事故。 3.尾气管道、处理装置材质选择不正确，无法导除静电，当尾气中可燃气体浓度突然升高达到爆炸极限，可能由静电引起管道内、处理装置内气体发生爆炸。 4.尾气管道未设置泄压装置，尾气压力突然升高或者发生闪爆压力无法泄放，造成管道爆炸。 5.装置正常运行过程中尾气流量较大，尾气中含有一定浓度的有毒有害物质，如管道发生破损，尾气大量集中泄漏，会造成周边人员发生中毒。	人员伤亡、设备损坏	Ⅲ	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 加强水位的监视和保证水位表和高低水位报警器工作正常。同时加强水质管理，正确排污及时清除水垢； 4.严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 6. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换 7.加强固废物料的监督管理，对固废物料逐批分析，掌握固废物料的特性，合理调用固废物料比例 8.加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		6.尾气输送管道长期运行,应自重及应力造成变形损坏,或造成法兰连接垫子松动、法兰拉脱等引起尾气泄漏。 7.可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。			9.制定系统物料泄漏等应急预案 10.定期维护和保养;按计划停车检修; 11.在对控制系统装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行; 12.禁止将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。
中毒和窒息	有毒性物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏: 1.阀门、法兰等泄漏; 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏; 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏; 4.阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏; 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降,发生破裂泄漏 二.作业场所通风不良; 三.未设置事故通风设施 四.报警器失灵。 五.维修、抢修时,有毒有害物质未彻底清洗干净,未采取有效的隔绝措施; 六.违章操作	人员伤亡	III	1.应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查,防止气体泄漏。 2.加强作业场所的通风; 3.保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所,设置事故通风系统;紧急排放时应排放至安全场所 5.未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材; 7.定期检修、维护保养,保持设备完好;检修时,应与其他设备或管道隔断,彻底清洗干净,并检测有毒有害物质浓度、含氧量(19.5~22%),合格后方可作业;作业时,穿戴劳动防护用品,有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案,抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9.设立危险、有毒、窒息性标志;设立急救点,配备相应的防护用品、急救药品、器材;
灼烫	高温部件与人体直接接触	1 高温物料,故障喷出; 2. 腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.检修未使用防护用品,接触到高温介质; 4.没有按照要求穿戴劳动防护用品; 4.违规违章操作;	人员灼伤、甚至死亡	II	1.严格控制设备质量,加强设备维护保养; 2.坚持巡回检查,发现问题及时处理; 3.检修存在腐蚀性物料设备、管线时,应将设备、管线内物料排空完,应关闭阀门,并对管线加堵盲板; 4.可能存在物理烫伤的部件设置隔热材料或防护措施 5.配备相应的防护用品和急救用品; 6.按操作规程进行。

评价小结: 预先危险性分析尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级,危险程度是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为II级,危险程度是临界的,处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。

C.2.5 储运系统单元

C.2.5.1 储罐区子单元

该项目原辅材料及产品储存设施主要包括罐区和仓库，罐区储存场所所有 D18 乙类罐组二（乙类）、D17 甲类罐组三（甲类）、D16 甲类罐组二（甲类）、D15 甲类罐组一（甲类）、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组（戊类）。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表

C.2.5-1.

表 C.2.5-1 储罐子单元预先危险分析表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 可燃物质泄漏，遇火源发火灾	1. 设备设计不合理，设备、管道等材质选用不当；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 2. 故障泄漏 ① 设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ② 管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③ 储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④ 人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； 3. 运行泄漏、设备故障 ① 垫片撕裂造成泄漏； ② 储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 3. 违章操作 4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸。 5. 无静电跨接接地装置或失效。 6. 控制控制系统失效，导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。 7. 防爆区域内未使用防爆电器或选型不当。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；施工完成后必须进行无损伤检测。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3. 加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； 4. 严格执行动火证制度，并加强防范措施； 5. 按标准配置避雷及静电接地设施，并定期检查； 6. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。 7. 严格按标准制造；严格按要求安装；焊接按操作规程进行； 8. 设置相应的检测报警及联锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测； 9. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修； 10. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理； 11. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。 12. 设置液面计、压力计、温度计、安全

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		8.D17 甲类罐组三储存的甲基氢二氯硅烷、三氯氢硅、甲基三氯硅烷等忌水物质泄漏。			阀等安全附件；设置温度、压力、液位报警、联锁等设施 12. 储槽等不应设置玻璃管液位计等已破损设施。 13. 对于忌水物质的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。
中毒和窒息	罐区有毒、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 装卸过程中的主要有毒有害物质发生泄漏； 2. 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述； 3. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4. 有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5. 在容器内作业时缺氧； 二、未戴防毒面具： 1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 三、防毒面具失效： 1、面具破损、失效 2、面具选型不对 3、使用不当	导致人员中毒	III	1. 按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故联锁， 2. 泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4. 加强作业场所的通风； 5. 保证报警装置好用。 6. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 7. 组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 8. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 9. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。 10. 严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
灼烫腐蚀	腐蚀性物质泄漏	1、液位计失灵，操作失误导致储罐溢出。 2、管线、法兰泄漏或泵体破裂 3、漏出的物料与人接触导致灼伤； 4. 腐蚀性物料采用玻璃液位计，液位计损坏导致泄漏； 5. 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述；	人员伤害	II	1、根据介质的性质选择容器、管道、泵的材质，不使用玻璃液位计； 2、设立警示标志； 3、人员在作业过程使用相应的防护用品； 4、贮罐设置防泄漏扩散围堤； 5、配备淋洗器等设施； 6、严格遵守各种规章制度、操作规程。

评价小结：

通过预先危险分析，储罐子单元主要危险、有害因素为：火灾爆炸、中毒窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；灼烫腐蚀危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2.危险度分析

表 C.2.5-2 储罐区单元作业场所固有危险程度分析表

装置名称	储罐名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作 分数	总分	危险等级	罐区危险度
		名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数				
D18 乙类罐组二	双氧水储罐	双氧水	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	II
	32%液碱储罐	32%液碱	2	200	10	常温	0	< 0.1	0	0	12	II	
	DMC 储罐	DMC	2	200	10	常温	0	< 0.1	0	0	12	II	
	特种硅油 1 储罐	特种硅油 1	2	200	10	常温	0	< 0.1	0	0	12	II	
D17 甲类罐组三	四氯化硅储罐	四氯化硅	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	III
	甲基三氯硅烷储罐	甲基三氯硅烷	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	甲基氢二氯硅烷储罐	甲基氢二氯硅烷	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	三氯氢硅储罐	三氯氢硅	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	苯基三氯硅烷储罐	苯基三氯硅烷	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	
	甲基苯基二氯硅烷储罐	甲基苯基二氯硅烷	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	
D16 甲类罐组二	盐酸溶液储罐	盐酸溶液	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	III
	甲醇储罐	甲醇	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	乙醇储罐	乙醇	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	氯苯储罐	氯苯	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	苯基三甲氧基硅烷储罐	苯基三甲氧基硅烷	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	甲基三甲氧	甲基三甲	5	95	5	常温	0	<	0	0	10	III	

	基硅烷储罐	氧基硅烷						0.1					
	甲基三乙氧基硅烷储罐	甲基三乙氧基硅烷	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
	二甲基二甲氧基硅烷储罐	二甲基二甲氧基硅烷	5	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	10	III	
D15 甲类罐组一	苯储罐	苯	10	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	15	II	II
	98%硫酸储罐	98%硫酸	10	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	15	II	
D14 乙类罐组一	丙酸储罐	丙酸	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	III
	新癸酸储罐	新癸酸	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	
	四乙氧基硅烷储罐	四乙氧基硅烷	2	95	5	常温	0	< 0.1	0	0	7	III	
D19 二氧化碳罐组	二氧化碳储罐	二氧化碳	2	100	5	-35	0	2.2	2	0	9	III	III

评价小结：由上表分析得知，D18 乙类罐组二、D14 乙类罐组一的固有危险程度等级为 II 级属于中度危险，D17 甲类罐组三、D16 甲类罐组二、D14 乙类罐组一、D19 二氧化碳罐组的固有危险程度等级为 III 级属于低度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

C.2.5.2 仓库子单元

该项目原辅材料及产品储存设施主要包括罐区和仓库，仓库储存场所有 D13 丁戊类仓库、D09 甲类仓库三、D07 甲类仓库一、D10 甲类仓库四、D08 甲类仓库二、D05 丙类仓库三、D03 丙类仓库一、D06 丙类仓库四、D04 丙类仓库二、D02 丁类仓库。部分原辅材料、产品分别储存在各自原料仓库和成品仓库，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按照公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表

C.2.5-2。

表 C.2.5-3 仓库单元作业场所固有危险程度分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾、爆炸	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> 桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火； 仓库内温度过高，导致溶液挥发加剧，压力增大引发桶装设备破裂泄漏；或引发钢瓶内压力增大，引发钢瓶超压爆炸； 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 违章动火、电器火花，叉车、装卸车辆等尾气管未佩戴阻火器。 因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 未设置可燃气体检测系统或失效； 仓库内温湿度过大，乙酰氯包装容器密封不良。 	设备损坏 人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 仓库设置防爆型机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 进入厂区装卸的车辆尾气管安装阻火器； 按防雷要求设置防雷设施，定期检测； 库房内使用符合要求的防爆型电气； 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 定期进行检查，严防泄漏。 仓库内严格按规程进行操作，仓库内设置温湿度计，产品入库时加强包装桶密封检查。
中毒窒息	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> 泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述； 有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 未配备防护用品或防护用品不符合要求； 人员未按要求佩戴安全防护用品。 	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 仓库设置机械通风设施，设置有效的可燃有毒气体检测报警装置。 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 定期进行检查，严防泄漏。 制定有关安全管理制度和操作规程，严格执行。
车辆伤害	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> 车辆未按规定路线行驶； 车辆过快； 车辆带病运行； 进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。 人员无证驾驶、违章驾驶等。 未实行人车分流。 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h； 机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 机动车辆不能进入仓库内； 执行操作规程。 规划人、车行道，实行人车分流。 车辆进入厂区时检查有关人员证照。

2.评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库子单元主要危险、有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；车辆伤害、起重伤害为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.2.5.3 装卸子单元

该项目拟设置液体原料、产品装卸区和装卸栈台，用于液体产品的运输。液体产品的储运流程比较相似，即各装置生产的产品用管道输送到产品罐区，进入对应的成品罐，再经输送泵将产品抽出，经鹤管装入槽车外运。

表 C.2.5-3 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	易燃易爆物料泄漏	1.操作不当； 2.机具故障； 3.静电排除不净； 4.机泵部件损坏、密封损坏； 5.容器、包装破损泄漏； 6.装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品； 7. 输送过程中流速过快产生静电； 8.雷雨天作业； 9.装卸车过程中车辆未熄火等。	人员伤亡、设备损坏	Ⅲ	1.严格按操作规程进行装卸车操作；2.定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3.加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4.每次装车前，检查安全设施的可靠性。5.发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	有毒有害物料泄漏	1.相关设备、管道处有毒液体突然泄漏； 2.报警器失灵。 3有毒物质储罐破裂；	缺少空气而窒息；人员伤亡	Ⅱ	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。 2. 加强作业场所的通风；3. 保证报警装置好用。4.按照操作规程操作；

灼烫 腐蚀	装 卸、 卸 车、 输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.机泵部件损坏、密封损坏； 4.未穿戴防护用品 5.腐蚀性物料包装破损泄漏； 6.钢瓶减压阀等部位泄漏；；	人 员 伤 亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。 2. 按照操作规程操作； 3.穿戴防护用品； 4.严格按操作规程作业，加强对入库物料包装的检查
车辆 伤害	正常 生产	1.汽车撞人、撞物； 2.卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人 员 伤 亡	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。

2.评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C2.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道、叉车等设备、设施。

1.预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 C.2.6-1。

表 C.2.6-1 特种设备单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1.系统超压运行; 2.压力容器未定期进行检测; 3.安全阀损坏或整定值不合格; 4.设备或管道遭受腐蚀强度下降; 5.遭受外力撞击过大。	人员伤亡 财产损失	III	1.严格执行安全操作规程,禁止违章作业; 2.压力容器和安全阀应定期检测,合格后使用; 3.危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀; 4.加强现场检查维护,减缓设备或管道腐蚀; 5.防止外来物体撞击。
车辆伤害	装卸车	1.叉车超载、违章载人; 2.叉车行驶时撞人、撞物;撞人、撞物; (1)车况不好,刹车失灵; (2)路况不好,路面斜度过大; (3)人员无证驾驶; (4)司机驾驶技能差; (5)驾驶时人员注意力不集中; (6)车辆超速; 3.叉车驾驶人员违章作业; 4.未实行人车分流;	人员伤亡、 设备损坏	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.规划人、车行道,实行人车分流。。 4.严格按操作规程作业。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、车辆伤害的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

C.2.6 消防单元

根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《消防给水及消火栓系统技术规范》等要求，该项目消防用水量最大的为 D-01A 乙醇精馏装置，该装置消防给水系统用水量之和 90L/s，火灾持续时间 3h，消防用水量 972m³。该项目厂区拟建 1296m³消防水池一座（占地面积 360m²，深 3.6m）提供消防水源。在车间、仓库等单体按间距不大于 30m 设置室内消火栓，根据《建筑灭

《灭火器配置设计规范》，在车间、仓库及罐区配置一定数量的手提式干粉灭火器。

1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 C.2.7-1。

表 C.2.7-1 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目厂区内未设员工宿舍。
2	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	拟设消防水池及消防水泵。
3	消防泵的供电应符合下列规定： 1 不需设置消防备用泵的消防泵，可按一个动力源设置； 2 室外消防设计水量大于25L/s的厂房（仓库）、储罐区等应按两个动力源设置； 3 设有自动喷水灭火系统或固定泡沫灭火系统的消防泵，应按两个独立动力源设置：一级负荷供电或备用泵宜采用柴油机泵	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.7	备用消防泵拟设柴油发电机。
4	工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.3	该项目拟设置环形消防车道。
5	可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.6	该项目设置消防车道。
6	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m； 5 消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于5.0m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m，

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
7	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少有两处与其他车道连通。
8	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
9	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统。
10	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于30m设置室内消火栓。
11	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	设事故应急池。
12	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。

2.评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别不低于二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 该项目消防供水系统拟按规范进行设计，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 该项目消防供水系统拟按规范进行设计，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 4) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 5) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 12 项内容的检查分析，均为符合要求。

附件 D 选用的安全评价方法简介

1. 安全检查表法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 D.1-1。

表 D.1-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2. 事故后果模拟分析法

事故后果模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。根据相关的工艺参数、气象参数、位置及人口、财产分布等分析可能发生的事故。对事故状态的分析选用不同的模型进行计算，通过对每一事故发生后，其伤害半径的计算，可得出每一可能发生的事故对周围人员及财产的影响。为企业强化安全管理，采取防范措施，制定应急救援预案提供相应的信息，以达到降低事故影响的目的。

该项目采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算，对可能发生事故的严重程度评价。

3. 作业条件危险性评价法

1) 评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2) 评价步骤

评价步骤为：

- (1) 以作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- (2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3) 赋分标准

(1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 D.1-2。

表 D.1-2 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10, 而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5, 介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 D.1-3。

表 D.1-3 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次, 或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

(3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大, 所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1, 造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100, 介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 D.1-4。

表 D.1-4 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难, 多人死亡或重大财产损失	7	严重, 重伤或较小的财产损失
40	灾难, 数人死亡或很大财产损失	3	重大, 致残或很小的财产损失
15	非常严重, 一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目, 不利于基本的安全卫生要求

4) 危险等级划分标准

根据经验, 危险性分值在 20 分以下为低危险性, 一般可以被人们接受, 这样的危险性比骑自行车通过拥挤的马路去上班之类的日常生活活动的危险性还要低; 当危险性分值在 20~70 时, 则需要加以注意; 如果危险性分值在

70~160 之间,有显著的危险性,需要采取措施整改;如果危险性分值在 160~320 之间,有高度危险性,必须立即整改;如果危险性分值大于 320,极度危险,应立即停止作业,彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 D.1-5。

表 D.1-5 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险,不能继续作业	20-70	一般危险,需要注意
160-320	高度危险,需立即整改	<20	稍有危险,可以接受
70-160	显著危险,需要整改		

4.危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表,结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》(CB50160-2008,2018年版)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017)等技术规范标准,编制了“危险度评价取值”(表 5-3),规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定,其危险度分别按 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值计分,由累计分值确定单元危险度。

表 D.1-6 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 < 100m ³ 2. 液体 < 10m ³
温度	1000℃以上使用,其操作温度在燃点以上	1. 1000℃以上使用,但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃使用,其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃使用,但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃时使用,操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用,操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2. 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级图如图 1-1 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 D.1-1 危险度分级图

16 点以上为 1 级, 属高度危险;

11~15 点为 2 级, 需同周围情况用其他设备联系起来进行评价;

1~10 点为 3 级, 属低危险度。

物质: 物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度;

容量: 单元中处理的物料量;

温度: 运行温度和点火温度的关系;

压力: 运行压力(超高压、高压、中压、低压);

操作: 运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 D.1-7。

表 D.1-7 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

附件 E 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

E.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号修订，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）；

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [2018] 第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修正）；

3. 《中华人民共和国长江保护法》（主席令 [2020] 第 65 号，2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2021] 第 81 号修订，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修改）；

5. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，即主席令 [2018] 第 24 号）；

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）；

7. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令 [1997] 第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部

法律的决定》第三次修正)；

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行)；

9. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 645 号修改)；

10. 《工伤保险条例》(国务院令 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行)；

11. 《劳动保障监察条例》(国务院令 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行)；

12. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行)；

13. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订)；

14. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年国务院令 703 号修改)；

15. 《安全生产许可证条例》(国务院令 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令 653 号进行修改)；

16. 《公路安全保护条例》(国务院令 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行)；

17. 《关于特大安全事故行政责任追究的规定》(国务院令 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施)；

18. 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行)；

19. 《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第 619 号，经 2012

年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）；

20. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

21. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）；

22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正）；

23. 《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）。

24. 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》 赣府厅[2021]33 号

25. 《江西省消防安全责任制实施办法》（江西省人民政府令第 252 号）

26. 其它

E.2 部门规章及规范性文件

1. 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

2. 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）

3. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第

41 号，79 号令修改)

4. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改)

5. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令，79 号令修改)

6. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，80 号令修改)

7. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（安监总局令 79 号)

8. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（安监总局令 80 号)

9. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正)

10. 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的通知（安监总危化〔2007〕255 号)

11. 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号)

12. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（国家安监总局令 89 号)

13. 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号)

14. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》
(安监总管三〔2013〕88号)
15. 《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》
应急〔2018〕89号
16. 《危险化学品目录》(2015版)(十部门2015年第5号,2022
年第8号调整)
17. 《危险化学品登记管理办法》(安监总局令第53号)
27. 《易制爆危险化学品目录》(2017年版)(公安部2017年5月11日)
28. 《高毒物品目录》(卫生部卫法监发[2003]第142号)
29. 《易制毒化学品的分类和品种目录(2021年版)》(国办函〔2021〕
58号)
18. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设
严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》(安监总办〔2010〕139号)
19. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安
全生产工作的通知》的实施意见》(安监总管三〔2010〕186号)
20. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》
(安监总管三〔2013〕88号)
21. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意
见》(安监总管三〔2014〕116号)
22. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》
(安监总管三〔2013〕76号)
23. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录

的通知》 (安监总管三〔2011〕95 号)

24. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》 (安监总管三〔2013〕12 号)

25. 《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》 (安监总管三〔2011〕142 号)

26. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》 (安委办〔2008〕26 号)

27. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》 (安监总管三〔2009〕116 号)

28. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》 (安监总管三〔2013〕3 号)

29. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》 (安监总管三〔2017〕121 号)

30. 《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》 (工信部联节〔2017〕178 号)

31. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 (财资〔2022〕136 号)

32. 《产业结构调整指导目录(2019 年)》 (发展和改革委员会令 29 号, 2021 年第 49 号令修改)

33. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》 (中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号)

34. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全

技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）

35. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总厅科技〔2015〕75 号）

36. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总厅科技〔2016〕137 号）

37. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告〔2020〕3 号）

38. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）

39. 《应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》的通知》（应急〔2020〕84 号）

40. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）

41. 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任人隐患排查任务清单》应急管理部危化监管一司 应急管理部危化监管二司 2023-04-26

42. 《应急管理部办公厅关于印发 2023 年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行全专项整治等 9 个工作方案的通知》应急厅[2023]5 号

43. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）

44. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办）

45. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）

46. 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫

疫总局令〔2011〕第 140 号）

47. 《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质量技术监督令〔2018〕第 196 号）

48. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局 30 号，第 80 号修改）

49. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（江西省人民政府办公厅赣府厅发〔2010〕3 号）

50. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号）

51. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字〔2012〕29 号）

52. 《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179 号）

53. 15 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）

54. 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕号）

55. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行）

56. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知》（赣办发〔2020〕6 号）

57. 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年

行动计划〉的通知》 安委〔2020〕3 号

58. 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）

59. 《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》（赣安办字〔2021〕20 号）

60. 《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》应急〔2022〕52 号

61. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）

62. 《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》赣应急字〔2021〕190 号

E.3 国家标准

1. 《精细化工企业工程防火设计标准》（GB51283-2020）

2. 《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）

3. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

4. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

5. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）

6. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

7. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

8. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

9. 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）

10. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

11. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

12. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
13. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB4387-2008)
14. 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
15. 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
16. 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
17. 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
18. 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
19. 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
20. 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
21. 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
22. 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
23. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13816-2022)
24. 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
25. 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
26. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
27. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T 37243-2019)
28. 《危险化学品单位应急救援物资配备标准》 (GB30077-2013)
29. 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
30. 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
31. 《足部防护 安全鞋》 (GB21148-2020)
32. 《头部防护 安全帽》 (GB2811-2019)

33. 《防护服装 化学防护服》 (GB24539-2021)
34. 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
35. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素》 (GBZ2.1-2019)
36. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分: 物理因素》 (GBZ2.2-2007)
37. 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
38. 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
39. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
40. 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
41. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
42. 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
43. 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分: 安全标志使用原则与要求》
(GB/T 2893.5-2020)
44. 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
45. 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
46. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
47. 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
48. 《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)
49. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
50. 《个体防护装备选用规范》 (GB/T11651-2008)
51. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7321-2003)
52. 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)

53. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
54. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T 50046-2018)
55. 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
56. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
57. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
58. 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
59. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分: 钢直梯》(GB4053.1-2009)
60. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分: 钢斜梯》(GB4053.2-2009)
61. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.3-2009)

E.4 行业标准

1. 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
2. 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)
3. 《危险化学品储罐区作业安全通则》 (AQ3018-2008)
4. 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
5. 《化工企业工艺安全管理实施导则》 (AQ/T3034-2010)
6. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010)
7. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)
8. 《化学防护服的选择、使用和维护》 (AQ/T6107-2008)
9. 《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》 (AQ/T6108-2008)

10. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》 (AQ9003-2008)
11. 《企业安全文化建设导则》 (AQ/T9004-2008)
12. 《生产安全事故应急演练指南》 (AQ/T 9007-2019)
13. 《生产安全事故应急演练评估规范》 (AQ/T 9009-2015)
14. 《化工企业定量风险评估导则》 (AQ/T3046-2013)
15. 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2013)
16. 《化工企业静电安全检查规程》 (HG/T23003-1992)
17. 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2013)
18. 《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014)
19. 《自动化仪表选型设计规范》 (HG/T20507-2014)
20. 《仪表供气设计规范》 (HG/T 20510-2014)
21. 《仪表供电设计规范》 (HG/T 20509-2014)
22. 《仪表系统接地设计规范》 (HG/T 20513-2014)
23. 《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
24. 《可编程序控制器系统工程设计规范》 (HG/T 20700-2014)
25. 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
26. 《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)
27. 《石油化工分散控制系统设计规范》 (SH/T 3092-2013)
28. 《石油化工仪表系统防雷设计规范》 (SH/T 3164-2021)
29. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 (SH/T 3005-2016)
30. 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》 (TSGD0001-2009)
31. 《固定式压力容器安全技术监察规程(2020年版)》 (TSG21-2016)

32. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）

附件 F 收集的文件资料目录

- 1、营业执照
- 2、建设项目立项备案通知书
- 3、土地使用证明文件
- 4、建设项目位于化工园区证明
- 5、已有工艺技术证明、反应风险评估报告、工艺可靠性论证
- 6、可行性研究报告、总平面布置图、能评报告
- 7、其他资料

附录

- 1、营业执照；
- 2、建设项目立项备案通知书
- 3、土地使用证明文件
- 4、建设项目位于化工园区证明
- 5、已有工艺技术证明
- 6、反应风险评估报告封面及结论页
- 7、工艺可靠性论证文件封面及结论页
- 8、总平面布置图

现场照片

